

Р.Б. ШАКИРОВ, Н.С. ЛИ, А.И. ОБЖИРОВ, М.Г. ВАЛИТОВ,
В.Т. СЪЕДИН, Ю.А. ТЕЛЕГИН, З.Н. ПРОШКИНА, А.К. ОКУЛОВ,
А.В. СТОРОЖЕНКО, М.В. ИВАНОВ, Д.А. ШВАЛОВ,
А.А. ЛЕГКОДИМОВ, А.И. ЕСЬКОВА, Н.А. ЛИПИНСКАЯ,
М.А. БОВСУН, Д.С. МАКСЕЕВ, В.Ю. КАЛГИН, Т.С. ЯКИМОВ,
НГУЕН ЧУН ТХАНЬ, ЛЕ ДЫК АНЬ

Комплексная российско-вьетнамская геолого-геофизическая и океанографическая экспедиция в Южно-Китайское море (НИС «Академик М.А. Лаврентьев», рейс 88, 2019 г.)

В ноябре 2019 г. в Южно-Китайском море (исключительная экономическая зона СРВ) впервые за последние 30 лет была проведена крупная комплексная геолого-геофизическая совместная экспедиция ТОИ ДВО РАН и Вьетнамской академии наук и технологий (88-й рейс НИС «Академик М.А. Лаврентьев»). Области изучения – геофизика, геология, гидроакустика, газогеохимия, гидрооптика, геомикробиология, палеогеография и гидрология. В толще вод и донных отложениях впервые обнаружены газогеохимические аномалии, сравнимые с аномалиями над нефтегазоносным шельфом о-ва Сахалин. Впервые в районе исследований выявлены геомикробиологические индикаторы углеводородных скоплений. Уточнены рельеф, геофизические поля, гидрологическая структура, особенности седиментации, палеогеографии и минералогии континентального шельфа Вьетнама

*ШАКИРОВ Ренат Белалович – доктор геолого-минералогических наук, доцент, заместитель директора по научной работе, ЛИ Наталья Сергеевна – научный сотрудник, ОБЖИРОВ Анатолий Иванович – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией, ВАЛИТОВ Максим Георгиевич – кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией, СЪЕДИН Владимир Тимофеевич – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, ТЕЛЕГИН Юрий Александрович – кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, ПРОШКИНА Зоя Николаевна – кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, ОКУЛОВ Алексей Константинович – научный сотрудник, СТОРОЖЕНКО Андрей Викторович – научный сотрудник, ИВАНОВ Максим Владимирович – научный сотрудник, ШВАЛОВ Дмитрий Александрович – научный сотрудник, ЛЕГКОДИМОВ Алексей Александрович – старший инженер, ЕСЬКОВА Алена Игоревна – научный сотрудник, ЛИПИНСКАЯ Надежда Александровна – старший инженер, МАКСЕЕВ Даниил Сергеевич – старший инженер, КАЛГИН Владислав Юрьевич – инженер, ЯКИМОВ Тимур Сергеевич – старший инженер (Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, Владивосток), магистрант (Дальневосточный федеральный университет, Владивосток), НГУЕН ЧУН ТХАНЬ – заведующий отделом седиментологии и минералогии, ЛЕ ДЫК АНЬ – научный сотрудник (Институт морской геологии и геофизики Вьетнамской академии наук и технологий, Ханой). *E-mail: ren@poi.dvo.ru

Работа выполнена в рамках Госзадания ТОИ ДВО РАН (№ АААА-А17-117030110035-4, АААА-А19-119122090009-2, АААА-А17-117030110032-3, АААА-А17-117030110042-2, АААА-А17-117030110033-0, АААА-А17-117030110040-8, АААА-А17-117030110037-8) при финансовой поддержке грантов РФФИ 18-05-00153, Комплексной программы фундаментальных исследований Дальневосточного отделения РАН «Дальний Восток» на 2018–2020 годы № 20-ВАНТ-010, 18-1-008, 19-019 и проектов ВАНТ (VAST QTRU 02.02/20-21, QTRU 02.05/19-20 и QTRU 02.03/19-20).

и прилегающих глубоководных бассейнов. Предложено выделить тонкодисперсные карбонатно-глинистые осадочные отложения в самостоятельный минеральный ресурс. Выявлены районы, перспективные для поисков новых залежей нефти и газа, газогидратов, скопленений железно-марганцевых образований и др. Более 70 % научного состава экспедиции составляли молодые ученые.

Ключевые слова: Южно-Китайское море, Вьетнам, метан, гравиметрия, магнитометрия, осадки, минеральные ресурсы, бактерии, молодые ученые.

Integrated Russian-Vietnamese geological-geophysical and oceanographic expedition in the South China Sea (R/V “Akademik M.A. Lavrentyev”, cruise 88, 2019). R.B. SHAKIROV¹, N.S. LEE¹, A.I. OBZHIROV¹, M.G. VALITOV¹, V.T. SEDIN¹, Yu.A. TELEGIN¹, Z.N. PROSHKINA¹, A.K. OKULOV¹, A.V. STOROZHENKO¹, M.V. IVANOV¹, D.A. SHVALOV¹, A.A. LEGKODIMOV¹, A.I. ESKOVA¹, N.A. LIPINSKAYA¹, M.A. BOVSUN^{1,2}, D.S. MAKSEEV¹, V.Yu. KALGIN¹, T.S. YAKIMOV¹, NGUYEN TRUNG THANH³, LE DUC ANH³ (V.I. Ilyichev Pacific Oceanological Institute, FEB RAS, Vladivostok, ²Far Eastern Federal University, Vladivostok, ³Institute of Marine Geology and Geophysics, Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Vietnam).

In November 2019, for the first time in 30 years, an integrated geological and geophysical joint expedition of the POI FEB RAS and the Vietnamese Academy of Science and Technology was carried out in the South China Sea (EEZ Vietnam) (88 cruise of the R/V “Akademik M.A. Lavrent'yev”). The set of methods consisted of geophysics, geology, hydroacoustics, gasgeochemistry, hydrooptics, geomicrobiology, paleogeography and hydrology. Gasgeochemical anomalies were found in the water column and bottom sediments, comparable with the anomalies over the oil and gas deposits along the Sea of Okhotsk shelf of Sakhalin Island. For the first time in the study area, deep water geomicrobiological indicators of hydrocarbon accumulations have been identified. The relief, geophysical fields, hydrological structure, features of sedimentation, paleogeography and mineralogy of the continental shelf of Vietnam and the adjacent deep sea basins are refined. Finely dispersed carbonate-clay sediments were proposed as a new mineral resource.

Areas that are promising for the search for new deposits of oil and gas, gashydrates, accumulations of iron-manganese formations, and others are identified. Young scientists occupied more than 60 % of the scientific expedition staff.

Key words: South China Sea, Vietnam, methane, gravimetry, magnetometry, sediments, mineral resources, bacteria, young scientists.

В перекрестный 2019 год дружбы России во Вьетнаме и Вьетнама в России ТОИ ДВО РАН провел первую крупную за последние 30 лет комплексную геолого-геофизическую и океанографическую экспедицию в Южно-Китайское море с 25 октября по 8 декабря. Это дало возможность выявить особенности межсезонной изменчивости параметров окружающей среды привьетнамского шельфа и склона до глубин моря 2400 м. Основанием для проведения экспедиции были план морских экспедиционных исследований РАН на 2019 г., разрешение Министерства природных ресурсов и окружающей среды (МПР) СРВ, разрешение МИД РФ, план-программа экспедиционных исследований ТОИ ДВО РАН – ИМГиГ ВАНТ, приказ на экспедицию ТОИ ДВО РАН, Дорожная карта совместных морских исследований ДВО РАН и Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и Соглашение на проведение совместной экспедиции ТОИ ДВО РАН – Институт морской геологии и геофизики ВАНТ.

В последние годы научные организации Вьетнама предпринимают значительные усилия для развития морских исследований, направленных на поиски и оценку запасов минеральных ресурсов, включая альтернативные (газогидраты). В рамках программ Министерства наук и технологий (МНТ) и МПР проводятся конкурсы крупных национальных проектов, впоследствии активно поддерживаемых правительством. Сложность выполнения этих проектов для коллег заключается в отсутствии научно-исследовательского флота, недостатке оборудования, методов. В таких условиях сотрудничество с российскими научно-исследовательскими институтами и выполнение морских экспедиций на судах ДВО РАН – оптимальные решения для реализации национальных научных интересов Вьетнама на море, это способствует возобновлению совместных регулярных морских исследований. Экспедиция на НИС «Академик М.А. Лаврентьев» в 88-м рейсе (рис. 1) стала важным событием для ДВО РАН и ВАНТ в познании морской геологии и геофизики, океанографии и экологии юго-западной части Тихого океана.

Целями экспедиции были изучение особенностей геологического строения и геофизических полей континентального шельфа и склона Вьетнама, исследование океано-



Рис. 1. Карта экспедиционных исследований в Южно-Китайском море на НИС «Академик М.А. Лаврентьев», рейс 88. Сост. М.Г. Валитов.

1 – полигоны работ, 2 – профили геофизической съемки, 3 – комплексные океанологические станции, 4 – маршрут движения судна

графических, газогеохимических, геомикробиологических, гидрооптических, газогеохимических, гидроакустических характеристик толщи вод и осадочных отложений, поиск индикаторов минеральных ресурсов, выяснение вопросов палеогеографии, геоэкологии и атмосферии.

В экспедиции участвовали специалисты ТОИ ДВО РАН (24 сотрудника, из них 3 доктора наук, 6 кандидатов наук, 4 аспиранта, 1 студент ДВФУ), 10 сотрудников из научных организаций Вьетнама: 8 из ВАНТ (Институт морской геологии и геофизики, Институт геологических наук, Институт морских ресурсов и окружающей среды, Институт океанографии), 1 из Центра планирования и исследования морских ресурсов МПР и 1 из Центра мониторинга морской окружающей среды ВМФ СРВ. Молодые ученые составили 70 % от участников экспедиции, некоторые впервые приняли участие в морских работах.

Перед началом совместных исследований судно посетило порт Нячанг и приняло на борт вьетнамских коллег. Встреча в Нячанге была организована на традиционно высоком уровне, присутствовали представители прессы и телевидения Вьетнама, возглавлял церемонию проф. Нинь Кэй Бан (Ninh Khac Ban), руководитель международного отдела ВАНТ.

Несмотря на сложные гидрометеорологические условия (сильный ветер и течения, волнение до 4–6 баллов), слаженные действия научного состава экспедиции и экипажа позволили выполнить большой объем комплексных исследований за 18 суток (из них на штормование пришлось 0,5 сут, на стоянки в портах – около 5 сут). Работа шла с соблюдением плана-программы исследований, ей не помешали даже тайфуны, которые в этот сезон идут один за одним со стороны Филиппинского моря. За время экспедиции пройдено более 7016 миль, измерены гидролого-гидрохимические параметры (температура, электропроводность, интенсивность флуоресценции, растворенный кислород) в поверхностном слое моря с использованием проточной системы, проведены попутные гравиметрические, гидрологические, гидрооптические, газогеохимические и метеорологические наблюдения, оценен поток метана в атмосферу (еще в конце перехода Владивосток – Корейский пролив молодыми исследователями была подготовлена и отправлена в печать работа по комплексным попутным наблюдениям в Японском море (см. статью А.А. Легкодимова с соавт. в данном номере «Вестника ДВО РАН», с. 59), выполнено более 2197 погонных миль акустического зондирования толщи вод и батиметрической съемки дна (н.с. А.В. Стороженко), 2326 миль гравиметрической и 1559 миль магнитометрической съемки (руководитель геофизического отряда зав. лабораторией гравиметрии к.г.-м.н. М.Г. Валитов).

Геологическое опробование донных осадков успешно произведено на 65 станциях на глубинах от 50 до 2400 м. Поднято 49 кернов отложений общей длиной 110,25 м. Было отобрано и проанализировано 56 шлихов шлама керна осадочных отложений (исполнитель – аспирант 1-го года В.Ю. Калгин, ТОИ ДВО РАН).

На протяжении более 6400 км с помощью лазерных газоанализаторов с горизонта 14 м над ур. м. получено: 5895 5-минутных измерений по углекислому газу и 6183 5-минутных значений по метану; на уровне 7 м – 2754 измерения по углекислому газу и 3042 – по метану. Эти исследования проведены в сотрудничестве с кафедрой почвоведения ШЕН ДВФУ (зав. кафедрой к.б.н. О.В. Нестерова), в рейсе непосредственно измерениями и их обработкой занималась инженер лаборатории газогеохимии ТОИ ДВО РАН, магистрант 2-го курса ДВФУ М.А. Бовсун (в 2019 г. в морских экспедициях ДВО РАН она провела более 100 сут).

Для гидрологических исследований (руководитель отряда зав. сектором А.А. Воронин) выполнено более 40 станций, отобраны пробы на микробиологический, газогеохимический, химический анализы, а также методом лазерно-искровой спектроскопии определены гидрооптические компоненты. Дополнительно выполнено 24 станции зондирования профилографом SBE 19 plus с определением флюоресценции и концентрации рассеянного органического вещества в верхнем 100-метровом и определением содержания кислорода в поверхностном 4-метровом слоях толщи вод (к.ф.-м.н. А.В. Буланов).

Отдельно стоит отметить работу палубной команды под руководством н.с. А.К. Окулова, газогеохимического отряда, безостановочно выполнявшего аналитические работы начиная с выхода из Владивостока и вплоть до возвращения в родной порт (аналитики м.н.с. Д.А. Швалов и вед. инженер Е.В. Лифанский), а также аспиранта 1-го года Д.С. Максеева, который в сложных условиях был оператором сразу трех лебедок.

В качестве основных предварительных научных результатов экспедиции можно выделить следующее: обнаружены признаки новых углеводородных скоплений, получены доказательства наличия минеральных индикаторов твердых полезных ископаемых в шельфовых отложениях, выявлен перспективный участок формирования скоплений железо-марганцевых корок (рис. 2) в зоне влияния протяженного разлома, по которому мигрируют метан и сероводород. Интересные результаты получены на борту при изучении различных свойств глубоководных мелкодисперсных карбонатно-глинистых осадков. Осадочные отложения были пластично-текучими, светло-серыми, не имели запаха. По геохимическим характеристикам они очень похожи на грязевулканическую брекчию грязевых вулканов, которая, как известно, находит применение в бальнеологии и косметологии. Образцы этих осадочных отложений подвергаются ряду соответствующих тестов в специализированных лабораториях. Во Вьетнамской академии наук и технологий в настоящее время поддержан локальный проект по выявлению полезных свойств этих осадков (руководитель проекта – участник экспедиции аспирант Ле Дык Лен из Института геологических наук ВАНТ, соруководители – д-р Нгуен Хоан (Nguyen Hoang) и д.г.-м.н. Р.Б. Шакиров). Сделано предположение об отнесении их к самостоятельному виду минеральных



Рис. 2. Железомарганцевые корки (станция LV88-9GC).
Фото В.Ю. Калгина

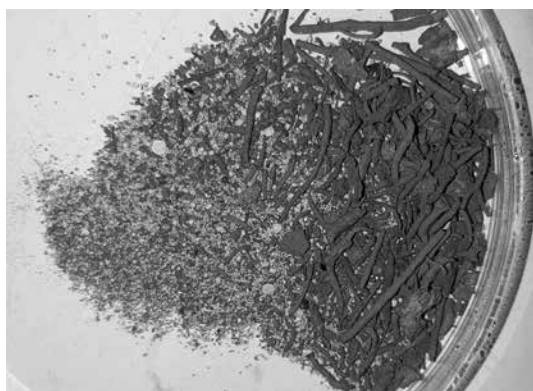


Рис. 3. Шлих со станции LV88-21/1GC. Фото В.Ю. Калгина

ресурсов континентального шельфа и склона Вьетнама.

В экспедиции собраны шлихи с обильными проявлениями сульфидной (преимущественно марказит) (рис. 3), карбонатной и других форм аутигенной минерализации.

Выявлены потоки метана и ртути в атмосферу, в том числе имеющие поисковое значение. По результатам лазерной газовой съемки в приводном слое атмосферы был отчетливо проявлен нефтегазоносный бассейн на южном привьетнамском шельфе. Во всех районах исследования обнаружены метаноокисляющие, нефтеокисляющие

(рис. 4) и сульфатредуцирующие, в том числе глубоководные, бактерии по латерали и вертикали осадочной толщи.

Получены новые данные об аномалиях гравитационного и магнитного полей вдоль шельфа и склона Вьетнама, выявлено сложное морфотектоническое строение осадочного бассейна Фухань. В осадочных отложениях на разных горизонтах зафиксированы проявления основных седиментологических процессов, некоторые керны осадков содержат свидетельства наличия гипоксидной обстановки на материковом склоне Центрального Вьетнама, раскрыты новые особенности палеогеографии шельфа и склона СРВ (например, в Тонкинском заливе обнаружены латеритные осадки древнего берега), составлены фотокаталог и описание кернов осадков. На центральном склоне Вьетнама (осадочный бассейн Фухань) был обнаружен необычный органоминеральный агрегат, сложный по химическому составу (рис. 5) кроме того, на этой же станции, – сразу три группы бактерий, а также метан и сероводород в аномальных концентрациях.

Сероводород был зафиксирован в отдельных кернах осадка и в других районах исследований. По сравнению с Японским и Охотским морями зоны активной дегазации дна на привьетнамском шельфе и склоне имеют локальный характер распространения, хотя интенсивность газогеохимических аномалий в них

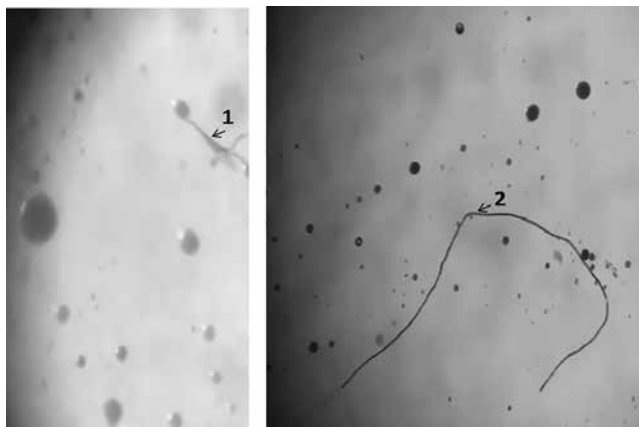


Рис. 4. Образование биопленок (1, 2) нефтеокисляющими бактериями из осадочных отложений. Фото А.И. Еськова

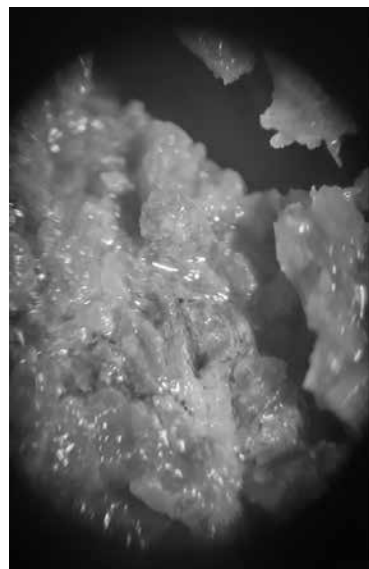


Рис. 5. Органоминеральный агрегат, обнаруженный (А.А. Легкодимов) на континентальном склоне бассейна Фухань (Центральный Вьетнам). Фото В.Ю. Калгина

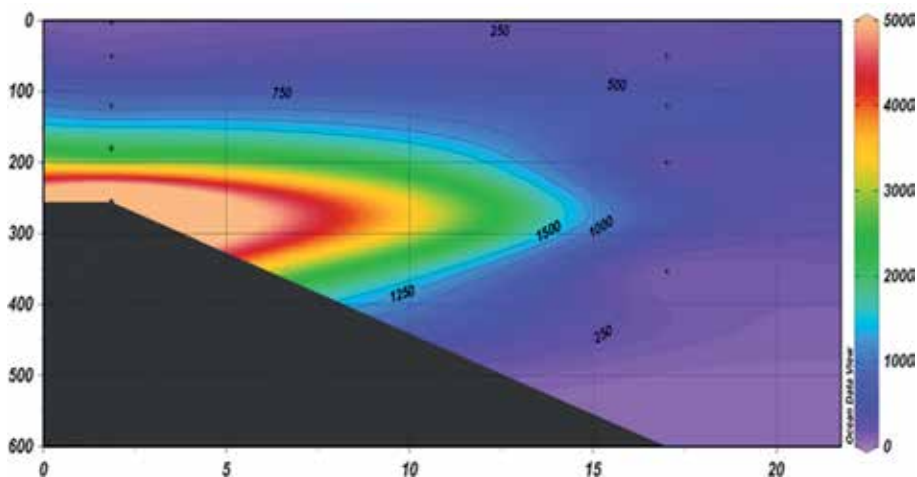


Рис. 6. Аномалия метана в толще вод шельфа и склона Южного Вьетнама. По оси абсцисс – расстояние (км), по оси ординат – глубина моря (м), на шкале цветом и цифрами показаны концентрации метана (нл/л). *Выполнил А.А. Легкодимов*

сопоставима с аналогичными зонами в дальневосточных морях России. В толще вод впервые найдены аномальные поля метана (до 7000 нл/л, рис. 6), сравнимые с обнаруженными на нефтегазоносном шельфе и газогидратоносном склоне о-ва Сахалин.

В осадках южного района методом вакуумной дегазации обнаружены высокие – от 0,015 до 0,25 мл/дм³ – концентрации метана, это в 10–100 раз больше фоновых значений. Кроме метана, обнаружены его гомологи (этан, пропан, бутан) и углекислый газ, которые являются важными индикаторами геологических структур и процессов.

Экспресс-анализ результатов измерений атомарной ртути Hg(0) в воздухе (н.с. М.В. Иванов, лаборатория геохимии осадочных процессов ТОИ ДВО РАН) на различных полигонах показал, что ее содержания в основном находятся в пределах регионального фона и составляют около 2 нг/м³. Повышенные концентрации были отмечены в южной части района работ и вблизи о-ва Хайнань. Максимальные концентрации (до 25 нг/м³) на двух уровнях были зарегистрированы на подходе и в самом порту г. Хайфон (Вьетнам). При измерении потока ртути с помощью оригинальной камеры, позиционируемой на поверхности воды, показатели возрастали до 4–6 нг/м³. В целом в воздухе над континентальным шельфом и склоном Вьетнама концентрации этого металла не превышали ПДК (300 нг/м³).

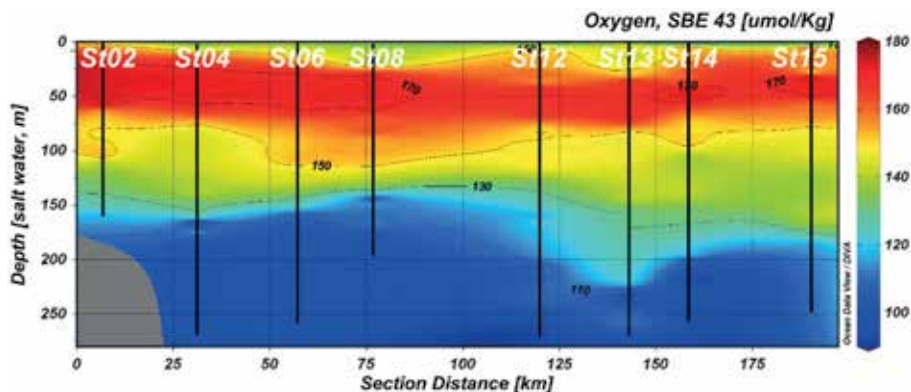


Рис. 7. Пример распределения содержания растворенного кислорода по глубине. *Выполнила Н.А. Литинская*

Был получен ценный массив данных по распределению температуры, солености, кислорода (рис. 7), мутности, флюоресценции и растворенного органического вещества в толще вод, охарактеризована гидрологическая структура вод привьетнамского шельфа и склона в осенне-зимний период.

Гравимагнитная съемка в центральной и южной частях шельфа и материкового склона Вьетнама дополнила геофизические данные, полученные в 80–90-х годах прошлого столетия, детализированы геофизические аномалии и обнаружены новые.

В экспедиции выполнялось непрерывное акустическое зондирование морского дна и исследования обратного рассеяния звука в толще вод (рис. 8), что дало возможность уточнить рельеф в районе исследований, обеспечить гравимагнитную съемку данными о профиле дна и получить уникальный материал для акустических исследований гидрологических, гидродинамических, биологических и других характеристик толщи вод.

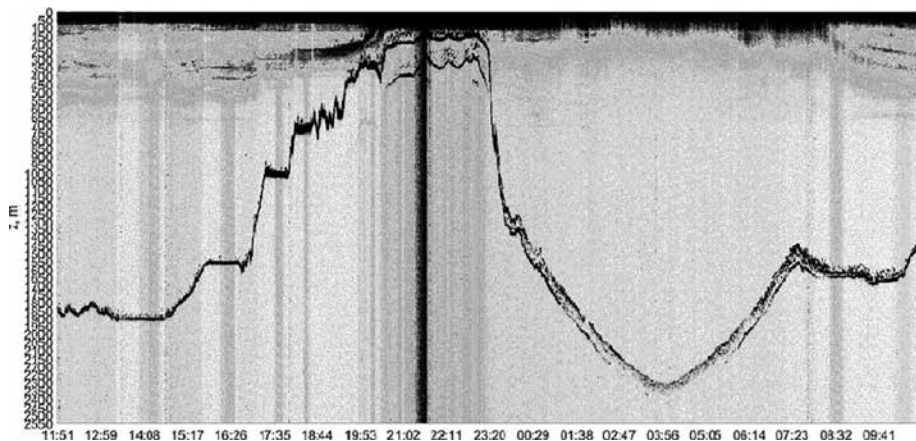


Рис. 8. Суточные вариации звукорассеивающего слоя в Южно-Китайском море. По оси абсцисс время (часы:минуты), по вертикали – глубина моря (м). *Выполнил А.В. Стороженко*

Коллеги из Вьетнама – коллектив молодых ученых, некоторые из них уже давно сотрудничают с ТОИ ДВО РАН по сериям локальных грантов и совместных публикаций – проявили себя как отличные специалисты и надежные товарищи, работавшие в одном режиме с российскими участниками экспедиции. Руководителем с вьетнамской стороны был д-р Нгуен Чун Тхань (Nguyen Trung Thanh), седиментолог. Вьетнамская группа отобрала представительную коллекцию проб осадочных отложений, которая является очень ценной для них. Полученные образцы позволят коллегам детально исследовать особенности осадконакопления, минералогии, геохимии и палеоокеанологии совместно со специалистами ТОИ ДВО РАН.

Вьетнамцы были включены в отряды, соответствующие их специальностям. Важно отметить, что коллеги из Вьетнама впервые участвовали в экспедиционных исследованиях на научном судне такого класса. Для них экспедиция стала научно-практической школой. Например, молодой специалист Ле Дык Лен (Le Duc Luong) работал вместе с д.г.-м.н. А.И. Обжировым по отбору проб осадков для извлечения из них газа на специальной установке. За время экспедиции он изучил метод и мог выполнять исследования уже самостоятельно. Отдельно хотелось бы отметить научного сотрудника Института морской геологии и геофизики Ле Дык Аня (Le Duc Anh), который, имея за плечами обучение в Уральском горном университете и десятилетний стаж совместной с россиянами работы, обеспечивал взаимодействие российской и вьетнамской групп, а также выполнял геологические работы наравне с сотрудниками ТОИ ДВО РАН. Очень результативно работал специалист из Института морских ресурсов и окружающей среды (Хайфон) д-р Зан Хоаи Нен (Dang Hoai Nhon), который отобрал представительную коллекцию осадочных отложений

для геоэкологических исследований, в том числе анализа тяжелых металлов. Вьетнамские специалисты из других организаций также выполнили намеченные планы.

Одновременно с морскими проведены **сопровождающие береговые геологические работы** (ст. инженер лаборатории газогеохимии ТОИ ДВО РАН Т.С. Якимов) и **магнитотеллурические исследования** (руководитель зав. лабораторией электрических и магнитных полей ТОИ ДВО РАН к.г.-м.н. В.М. Никифоров) в рамках двух проектов ДВО РАН – ВАНТ. В ходе прибрежных исследований на определенных участках были собраны шлихи с кристаллами турмалинов и других минералов, а также впервые закартирована зона метаморфизма и обнаружены проявления кварца на о-ве Катба (рис. 9). Это очень важный результат, поскольку считалось, что на этом острове нет проявлений эндогенных, магматических процессов и кварца. Ранее в водных источниках нами были зафиксированы аномалии метана и углекислого газа, в которых обнаружен необычно «тяжелый» по изотопному составу углерод; наличие эндогенного очага может это объяснить. Магнитотеллурическими исследованиями в этом районе были установлены глубинные зоны проницаемости. Эти результаты дополнили морские исследования. В экспедиции приняли участие 6 сотрудников новой лаборатории комплексных исследований окружающей среды и минеральных ресурсов, созданной в ТОИ ДВО РАН в рамках нацпроекта «Наука».

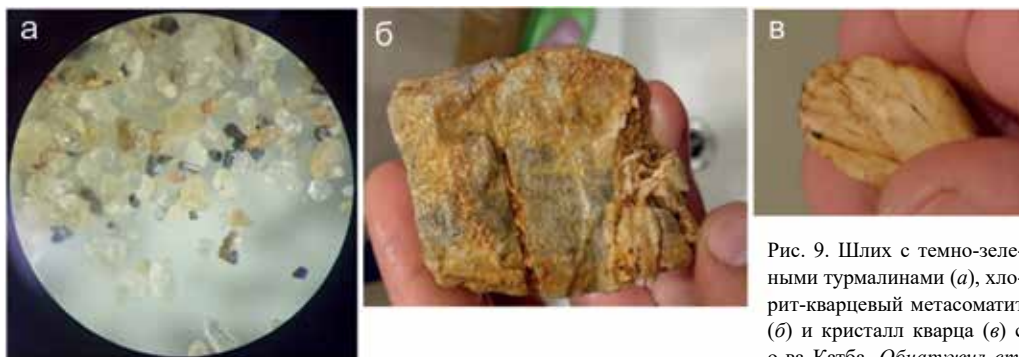


Рис. 9. Шлих с темно-зелеными турмалинами (а), хлорит-кварцевый метасоматит (б) и кристалл кварца (в) с о-ва Катба. Обнаружил ст. инж. Т.С. Якимов

Работы в Южно-Китайском море завершили 25 ноября в порту Хайфон, где «Академик М.А. Лаврентьева» встретили делегации ДВО РАН во главе с председателем академиком РАН В.И. Сергиенко и ВАНТ во главе с ее президентом проф. Чау Ван Минем (Chau Van Minh). Гости посетили научно-исследовательское судно, познакомились с участниками экспедиции и обсудили с ними результаты проекта, вручили подарок – картину, выполненную в традиционном стиле лаком, изображающую старый город в Ханое, с памятной надписью. Ответным подарком президенту ВАНТ стали образцы глубоководного карбонатного тонкодисперсного осадка, который, вероятно, может быть применим в народном хозяйстве после соответствующих анализов и сертификации как бальнеологическое, косметическое и/или минеральное сырье.

В здании Президиума ВАНТ прошло совещание, ученые доложили основные результаты совместного рейса, которые получили высокую оценку руководства ДВО РАН и ВАНТ.

После совещания был организован тур по Ханюю с посещением первого университета Вьетнама (известен как Храм литературы), а в конце дня успешное завершение экспедиции отпраздновали в замечательном культурном комплексе на берегу Красной реки, наблюдая представление национального театра кукол на воде.

...Разумеется, жизнь ученого не исчерпывается только работой, и память хранит много интересных событий, которые делают незабываемой и неповторимой каждую экспедицию. В редкое свободное время между вахтами (работы шли круглосуточно) участники экспедиции занимались спортом, играли в шахматы, пели песни под гитару, успешно рыбачили, Анатолий Иванович Обжиров играл на мандолине, Алексей Буланов вел кружок

вальса и сальсы, а Константин Крамчанин организовал постоянную выставку минералов из личной коллекции. Короткие стоянки участники экспедиции использовали для посещения городов Нячанг, Хайфон, Ханой, островов Винперл и Катба, где осматривали достопримечательности, купались, путешествовали на мотобайках и играли в волейбол.

В рейсе регулярно проводились научные семинары, а при переходе домой состоялась пятидневная научная конференция, посвященная итогам выполненной экспедиции, современным методам и результатам комплексных исследований в западной части Тихого океана. Доклады представили как опытные ученые (А.И. Обжиров, В.Т. Съедин, С.П. Плетнев, Н.М. Цовбун, М.Г. Валитов), так и молодые.

Случались и забавные моменты. У участников экспедиции была возможность приобрести любые экзотические фрукты. Естественно, были те, кто купил дуриан (из-за своего «аромата» запрещен к перевозке авиалиниями). Один из плодов дуриана был оставлен в самой большой судовой лаборатории, и утром мы долго не могли разобраться, откуда идет и чем вызван тяжелый запах. Сам дуриан довольно вкусный, очень полезный, имеет интересное послевкусие, но есть его надо на свежем воздухе. А еще, выполняя пожелание к.д.п. В.Б. Птушкина, который не смог участвовать в экспедиции, в Хайфоне на судно был доставлен длинный багор из бамбука.

К сожалению, в экспедиции имели место форс-мажорные ситуации. Так, в середине работ на винт судна намоталась рыболовная сеть. Но в научном составе и экипаже были опытные дайверы Андрей Стороженко и Илья Фулосан (третий механик), срезавшие сеть и освободившие винт, предотвратив перерыв в исследованиях.

Серьезной технической проблемой была неисправность и, по заключению судовладельца, непригодность к ремонту глубоководного судового эхолота. Исключительно силами сотрудников лаборатории гидрофизики ТОИ ДВО РАН (зав. лабораторией д.ф.-м.н. В.А. Буланов) в кратчайшие сроки был собран аппаратно-программный комплекс, который подсоединили к излучателю судового эхолота, тем самым обеспечив безопасность работ и выполнение плана-программы экспедиции. НИС «Академик М.А. Лаврентьев» включен в список на модернизацию научно-исследовательского флота РАН, что дает надежду на оснащение судна новым оборудованием. Мероприятия по модернизации являются крайне важными в связи с предстоящими председательством РФ в международном Арктическом совете и наступлением объявленного ООН Десятилетия науки об океане в интересах устойчивого развития (Декада океана).

Думаем, что экспедиция имела также и социальный эффект, особенно для коллег из СРВ. Например, в экспедициях вьетнамских коллег-геологов не участвуют женщины. Причины приводятся разные, до самых курьезных. Но после нашего рейса, в котором активно участвовали российские девушки-ученые, вьетнамские руководители пообещали, что в следующий раз будут задействованы представительницы прекрасного пола из Вьетнамской академии наук и технологий.

Позади еще один плодотворный и яркий период жизни. Начальник геологического отряда к.г.-м.н. В.Т. Съедин посвятил экспедиции замечательное стихотворение «Вслед уходящему рейсу»:

*Ноябрь уж за бортом. Уходит рейс! Уходит!
Что в памяти о нем мы сохраним, друзья?
Я знаю, что потом – в житейском хороводе,
Мы будем вспоминать, что позабыть нельзя.
Пусть для кого-то рейс по жизни самый первый,
А кто-то их число считать давно устал,
Но всем хоть на чуть-чуть он потревожил нервы,
Для всех он, черт возьми, частичкой жизни стал!
Забудутся, поверь, печали и невзгоды;
Проблемы бытия и долгий путь домой...
Ты будешь вспоминать закаты и восходы,*

И яркий солнца луч над синюю водой.
 Ты будешь вспоминать волну до небосклона,
 Барашков пенный вальс и звонкий свист снастей;
 Запомнишь навсегда ты пальмы у затона,
 Заходов суету и теплый круг друзей!
 Забудутся навек, лишь подойдешь к причалу,
 Заботы судодня и пустота ночей!
 Как плохо было спать, когда во сне качало,
 Побудку в семь ноль-ноль и таинство огней.
 Останется лишь то, устроена так память,
 Что на душу легло, над суетой скользя,
 И только иногда, и только временами
 Ты будешь вспоминать, что позабыть нельзя!!!
 У каждого о рейсе своя осталась память,
 И каждый свой сюжет на сердце сохранит:
 Кто тур по островам, кто встречи во Вьетнаме,
 Ханойский ресторан или VINPEARLa вид.
 Все это было, было и больше не вернется –
 Безоблачное небо, безбрежный океан...
 Остался за кормою, как первое знакомство,
 Клочок зеленой суши – тропический Вьетнам.
 Мы разные совсем ступили на «Лаврентьев»:
 Начальник, аспирант и инженер простой...
 Но как бы ни был путь наш в будущем изменчив,
 Нас рейс объединил невидимой рукой.
 Теперь на берегу при встрече в коридоре
 Ты будешь ощущать невольно и всегда
 Невидимую нить, что выткало нам море
 И что связала нас на долгие года.



Участниками экспедиции был разработан логотип совместной экспедиции, автор идеи к.г.-м.н. Ю.А. Телегин, руководитель отряда газогеохимии. В настоящее время он возвращается в составе экспедиции РАН на НИС «Академик Мстислав Келдыш» (79-й рейс) из Южного океана, где выполнял газогеохимические исследования, в порт Калининград

Научный состав благодарит капитана дальнего плавания С.С. Складрова и экипаж за помощь в успешном выполнении запланированных в экспедиции исследований. НИС «Академик М.А. Лаврентьев» имеет прекрасные мореходные качества, что позволяет вести исследования практически в любую погоду. Научный состав признателен помощнику капитана по РЭ О.Н. Струку за оперативное и бесперебойное обеспечение метеосводками, электронной и телефонной связью. Следует отметить, что на судне исправно работала система кондиционирования, температурные условия для участников экспедиции и оборудования были оптимальными. Отдельная благодарность ТБФ ИО РАН и Минобрнауки РФ за обеспечение рейса и содействие в решении вопросов организации экспедиции. Особая благодарность МИД РФ, руководству Вьетнамской академии наук и технологий и ДВО РАН, Министерству природных ресурсов и соответствующим ведомствам Социалистической Республики Вьетнам за оперативную работу по оформлению документов и процедур, необходимых для проведения экспедиции.

Фотодневник экспедиции



Научный состав экспедиции и экипаж 88-го рейса НИС «Академик М.А. Лаврентьев». Фото предоставил Д.А. Швалов



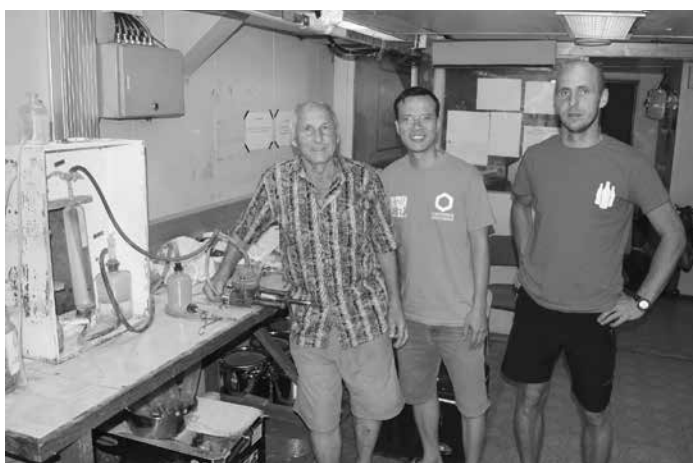
Встреча экспедиции в порту Нячанг. Фото предоставил А.И. Обжиров

Посещение НИС «Академик М.А. Лаврентьев» совместной делегацией ДВО РАН и Вьетнамской академии наук и технологий в порту Хайфон. Слева направо: проф. Нинь Кэй Бан, академик РАН В.В. Богатов, академик РАН В.И. Сергиенко, президент ВАНТ проф. Чау Ван Минь, д.г.-м.н. Р.Б. Шакиров. Фото руководителя сектора международных отношений президиума ДВО РАН М.Б. Штец



Подъем геологического гравитационного колонкового пробоотборника. Фото предоставил А.И. Обжиров

Группа сотрудников в экспедиции работала по дегазации – извлечению газа из донных осадков и воды, слева направо: Анатолий Обжиров, Ле Дык Лен, Юрий Телегин. На столе расположены дегазационные установки. Фото предоставил А.И. Обжиров



Научные сотрудники Ле Дык Ань, Алексей Легкодимов и Алена Еськова оперативно обрабатывают полученные данные. Фото предоставил Р.Б. Шакиров





Участники совещания в конференц-зале Президиума Вьетнамской академии наук и технологий. Фото руководителя сектора международных отношений президиума ДВО РАН
М.Б. Штец

Отбор проб воды



Отбор газогеохимических проб из керна осадочных отложений. Фото предоставил Р.Б. Шакиров

Фрагмент керна осадочных отложений с обильными проявлениями гидротроилита (индикатор биогенной сульфатредукции)





Молодые ученые ТОИ ДВО РАН и Будда. Нячанг. *Фото предоставила Н.А. Липинская*



Остров Каг Ба. Участники экспедиции, используя время на стоянке, играют в волейбол. *Фото предоставил М.В. Иванов*

На всем протяжении рейса участники экспедиции успешно ловили рыбу, чаще всего это были корифена, тунец, попадались морской лещ, рыба-сабля и вака. *Фото предоставил А.И. Обжиров*