

ИНФОРМАЦИЯ

УДК 551.46.062(047)

36-й РЕЙС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА «ВИТЯЗЬ»

36-й рейс «Витязь» проходил в Индийском океане в период с 5.Х-1964 г. по 6.III-1965 г. Рейс проводился в соответствии с двумя международными исследовательскими программами: Международной индоокеанской экспедиции и Международного проекта верхней мантии Земли.

36-й рейс «Витязь» являлся завершающим по отношению к предшествующим 31-му, 33-му и 35-му рейсам в Индийский океан, также выполнявшимся по программе Международной индоокеанской экспедиции. Однако то обстоятельство, что рейс проходил также по программе Международного проекта верхней мантии Земли, придало этой экспедиции специализированный геологический-геофизический характер, отличающий ее от предшествующих, носивших характер комплексных океанологических экспедиций. Геологические и геофизические исследования в различных сочетаниях отдельных видов работ выполнялись в экспедициях на «Витязе» и ранее, но полный комплекс геофизических и геологических исследований был осуществлен в 36-м рейсе впервые. Этоказалось возможным после продолжительного периода разработки приборов и методов морских геофизических и геологических исследований, осуществлявшейся как в Институте океанологии, так и в других институтах, принявших участие в 36-м рейсе «Витязя».

Первые три плавания «Витязя» в Индийском океане дали обширные сведения о природе этого океана, ранее изученного совершенно недостаточно. Были получены некоторые фундаментальные данные по геологии дна Индийского океана, позволяющие представить основные черты его геологического строения и правильно организовывать дальнейшие более углубленные исследования. Эти данные были обобщены в ряде статей и в специальных сборниках: в подготовленном к 22-му Международному геологическому конгрессу (Геология дна океанов и морей, 1964 г.) и посвященном результатам исследований в период Международного геофизического года и Года международного геофизического сотрудничества (Океанологические исследования, № 13, 1965). Кроме того, эти результаты получили отражение на новых картах «Физико-географического Атласа Мира» (АН СССР и ГУГК ГГК СССР, 1964) и географической карте «Индийский океан» в масштабе 1:15 000 000 (ГУГК ГГК СССР, 1963).

В итоге проведения первых трех рейсов «Витязя» в Индийском океане выявился определенный недостаток данных по тектонике дна, по петрографии коренных пород, по геофизическим характеристикам дна. Такие данные важны как для решения вопросов региональной геологии Индийского океана, так и для разработки ряда фундаментальных вопросов планетарной геологии и геофизики Земли. Это уже само по себе определило геолого-геофизическую направленность настоящего плавания, а дополнительным стимулом в постановке именно геолого-геофизической задачи явилось выдвижение в рамках Международного проекта исследований верхней мантии Земли проблемы рифтовых зон Мирового океана. В Индийском океане существует, как показали предшествующие исследования, развитая система срединно-океанских хребтов с глубокими рифтовыми ущельями в их осевой зоне. Имевшиеся сведения о геологическом строении этих рифтовых зон и о сопутствующих им особенностях физических полей Земли свидетельствовали о тесной связи структуры земной коры в рифтовых зонах с процессами, протекающими в верхней мантии Земли. Таким образом исследования рифтовых зон открывали перспективу проникновения в верхнюю мантию, если не прямого, то косвенного, путем изучения всего комплекса свойственных им геологических явлений.

Основной задачей 36-го рейса «Витязя» были комплексные геофизические и сопутствующие им геологические исследования различных тектонических зон Индийского океана. Известные данные по геологии суши, окружающей Индийский океан, позволяют предполагать в прошлом явления распада древних материков и новообразования коры океанического типа в одних частях океана и явления роста материков за счет присоединения к ним складчатых геосинклинальных зон, развивающихся на древних

оceanических плитах,— в других. Роль развития рифтовых зон при этом чрезвычайно интересна. Раскрытие ее ведет к пониманию механизма и причин тектонических движений, вулканизма, связей тектоники земной коры с физическими полями Земли и процессами развития верхней мантии. Большой интерес представляет также вопрос о минеральных ресурсах дна Индийского океана.

Подробное изучение всех тектонических зон Индийского океана современными средствами потребовало бы значительного времени, намного превышающего 5 месяцев, предусмотренных для 36-го рейса «Витязя».

Поэтому в качестве основной была принята методика полигонных исследований, предусматривающая детальные комплексные геолого-геофизические исследования лишь некоторых ограниченных, но типичных для каждой из тектонических зон площадей. Перспективность такой методики исследований была установлена еще несколько ранее, в 24-м, 29-м и 30-м рейсах «Витязя», когда по инициативе и под руководством Н. Н. Сысоева впервые были проведены опыты постановки заякоренных буев в открытом океане и привязки к ним различных видов съемки и дрейфовых наблюдений. Точные радиолокационные и визуальные определения места корабля на полигоне относительно заякоренного буя обеспечивают возможность весьма детальных исследований геологического строения дна океана, невыполнимых при обычных навигационных методах определения. Размеры полигонов, как показал опыт 36-го рейса, могут достигать 20×20 миль при одном буе и 20×40 миль при двух заякоренных буях.

Полигонные исследования дополнялись в 36-м рейсе «Витязя» маршрутной геофизической съемкой и дрейфовыми наблюдениями на станциях в некоторых точках маршрута.

Своеобразие задач 36-го рейса наложило отпечаток на состав экспедиции. В связи с использованием ряда новых методов и приборов Институт океанологии, организовавший экспедицию, привлек к участию в плавании специалистов из других учреждений: Института физики Земли, Геологического института Академии наук СССР, институтов Государственного геологического комитета СССР, Гидрометеослужбы СССР, из Московского университета и др. В экспедиции при выходе судна из Владивостока участвовало 129 человек. Из них 64 человека составляли научный персонал и 65 человек — экипаж судна. Во время стоянки в порту Фримантл (Австралия) к экспедиции присоединился еще один участник, прибывший из СССР самолетом, и численность состава экспедиции достигла 130 человек. Начальником экспедиции был ст. научный сотрудник Института океанологии АН СССР Г. Б. Удинцев, а капитаном «Витязя» — капитан морского флота 1 ранга Е. А. Авраменко.

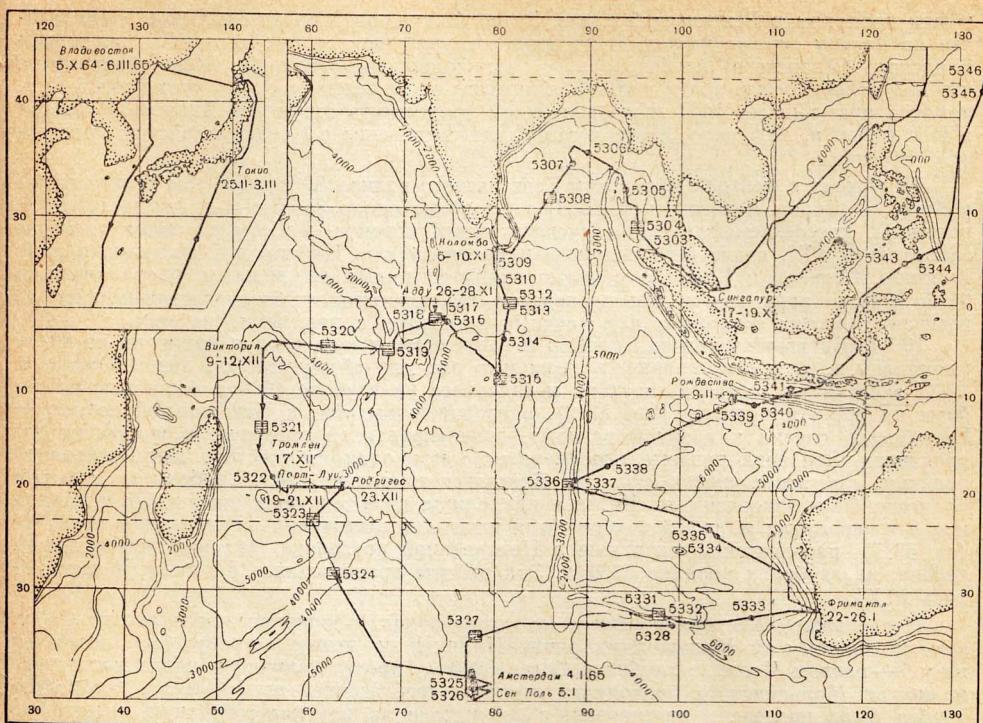
В составе экспедиции было 10 отрядов, обеспечивавших работы по важнейшим направлениям геолого-геофизических исследований и по некоторым разделам океанологических работ, выполнявшихся в экспедиции в качестве вспомогательных и по путных.

Руководителями основных разделов работы были специалисты: В. Ф. Канаев (геоморфология и тектоника дна), Ю. А. Богданов (литология), Е. А. Романкевич (стратиграфия и геохимия донных осадков), Ю. П. Непрочнов (сейсмоакустические исследования), М. Ф. Михно (магнитометрические исследования), В. А. Тулин (гравиметрические исследования), В. И. Маракуев (работы в области развития техники исследований), А. Е. Абаев (гидрографические исследования), Ф. А. Пастернак (гидробиологические исследования), В. И. Кукса (гидрофизические исследования), Л. П. Шкоткин (метеорологические исследования). В составе экспедиции были также научные сотрудники, проводившие отдельные виды исследований: В. А. Сечкин (акустические исследования), Е. А. Любимова (геотермические исследования), В. И. Чернышева (изучение коренных пород дна), Е. Д. Заклинская (спорово-пыльцевой анализ донных отложений), Ю. А. Романов (синоптические исследования).

Примерно половина участников являлась специалистами в области геологии и геофизики. Между всеми отрядами осуществлялось согласованное взаимодействие, обеспечивающее успешное решение поставленных задач. Тесное взаимодействие существовало также между научным персоналом и экипажем, что было особенно важно, принимая во внимание высокую насыщенность судна в этом рейсе новой техникой, а также применение новых приемов работы.

Маршрут экспедиции был проложен так, чтобы охватить все важнейшие тектонические зоны Индийского океана (рисунок). «Витязь» вышел из Владивостока 5.X 1964 г. и направился через Японское и Восточно-Китайское моря в Филиппинскую котловину Тихого океана. Следуя севернее о. Лусон (Филиппинские о-ва) «Витязь» вошел в Южно-Китайское море и 17.X прибыл в порт Сингапур (Малайзия), где были пополнены запасы воды, топлива и продовольствия, а также осуществлены научные контакты с местными учеными и ботанические сборы. 19.X «Витязь» направился Малаккским проливом в Андаманское море. 22.X на глубине 2500 м над плоским аккумулятивным дном геосинклинальной котловины Андаманского моря были начаты работы на первом полигоне (ст. 5304).

Работы на этом и последующих полигонах начинались с постановки заякоренного буя и комплексной геофизической съемки вокруг него, включавшей изучение рельефа дна с помощью эхолота с прецезионным самописцем глубин и магнитной съемки с помощью буксируемого протонного магнитометра. После выполнения съемки вокруг



Маршрут 36-го рейса «Витязя» в Индийском океане

Цифрами указаны номера станций, квадратиками — полигоны. Подписаны названия мест высадок и заходов в порты, с указанием дат. Рельеф дна показан схематическими изобатами через каждые 1000 м по карте «Индийский океан» масштаба 1 : 15 000 000 (ГУГК ГГК СССР, 1963)

первого буя корабль отходил в сторону на 5—8 миль иставил второй зажоренный буй, на удалении от первого в 10—16 миль. Затем выполнялось вторая половина съемки вокруг этого буя. Далее обычно следовало глубинное сейсмическое зондирование, выполнявшееся с помощью двух или трех автономных радиоакустических буев. Один из них часто прикреплялся к зажоренному бую, другие расставлялись по разрезу и находились в свободном дрейфе. Буи принимали и транслировали на корабль сейсмические волны, возбуждаемые взрывами, которые производились с «Витязя», проходившего вдоль разреза; на нем же производилась регистрация.

После работ по глубинному сейсмическому зондированию осуществлялись станционные наблюдения и сборы различных проб: колонок донных осадков с помощью грунтовых трубок (прямоточной и поршневой большого диаметра), поверхностных проб донных осадков и бентической фауны с помощью дночертепателя, коренных пород дна и бентической фауны с помощью драги и трала, гидрологические наблюдения с помощью серий батометров и батитермографа, сбор проб водной взвеси, геотермические измерения с помощью термоградиентографа, телевизионные наблюдения, различные экспериментальные работы (с донным сейсмографом, с измерителем придонных течений и др.), ловы планктона сетями и ловы рыб, гидрооптические измерения и т. д. Обычно продолжительность работ на полигонах колебалась от 2,5 до 6 суток.

Переходы между полигонами и местами высадок на острова и заходами в иностранные порты осуществлялись, в основном, по кратчайшим расстояниям, но с учетом изученности океана и положения основных тектонических структур дна. На переходах велось изучение рельефа дна, магнитная съемка, батитермографические наблюдения, местами — сбор колонок донных осадков грунтовыми трубками и геотермические измерения.

Работы на первом полигоне были закончены 25.X., и «Витязь» направился к выходу из Андаманского моря. Миновав срединное складчатое поднятие Андаманской котловины, корабль пересек неизученную ранее подводную вулканическую гряду, образующую восточный хребет горного сооружения геосинклинальной Андаманской островной дуги. Два вулкана этой гряды выступают над водой — это острова Баррен и Наркомдан — а остальные скрыты водами Андаманского моря. Глубокий межгорный желоб отделяет эту вулканическую гряду от складчатого внешнего хребта Андаманской дуги. Восточный склон хребта, судя по сильной магнитной аномалии, осложнен крупным разломом. Пересекши Андаманскую островную дугу, «Витязь» вышел Кокок-

совым проходом в Бенгальский залив. Здесь было проведено сейсмическое зондирование по методу отраженных волн на широтном разрезе поперек северного окончания Зондского (Яванского) глубоководного геосинклинального желоба. Было обнаружено, что под поверхностью почти плоской аккумулятивной равнины существует прогиб фундамента примерно на 1000 м, позволяющий продолжить структуру Яванского желоба в этот район и, возможно, далее к северу, на соединение с Предгималайским предгорным прогибом.

По выходе в центральную часть Бенгальского залива 30 ноября там были начаты работы на втором полигоне (ст. 5308) на глубине около 3500 м над аккумулятивной равниной, пересекаемой руслами супензионных потоков. Работы на этом полигоне закончились 3.XI, после чего «Витязь» направился к о. Цейлон и 5.XI зашел в порт Коломбо. Стоянка в Коломбо с целью пополнения запасов воды и продовольствия была использована также для проведения геологических и ботанических сборов в различных частях острова и для научных контактов с местными учеными.

10.XI «Витязь» вышел из Коломбо и направился к югу, следуя примерно по 80-му меридиану в. д. и останавливалась несколько раз для сбора колонок донных осадков. 12.XI экспедиция достигла экватора и близ него на глубине 4500 м были начаты работы на третьем полигоне (ст. 5312), расположенному уже в Центральной котловине Индийского океана над зоной разлома, ориентированной примерно в широтном направлении. Эта зона разлома ограничивает с юга один из участков аккумулятивной равниной, протягивающейся сюда из Бенгальского залива. 14.XI работы на третьем полигоне были закончены и «Витязь» продолжил свое движение на юг. По достижении 8-й параллели ю. ш. 16 ноября были начаты исследования на четвертом полигоне (ст. 5315), располагавшемся также в Центральной котловине, над холмистым ложем океана, на глубинах порядка 5200 м. Эти работы продолжались 5,5 суток и закончились 22.XI.

После этого «Витязь» повернулся на северо-запад, в направлении к атоллу Адду, самому южному из Мальдивских о-вов. На пути к этому острову был пересечен желоб — разлом Чагос, с глубиной более 5000 м, протягивающийся вдоль восточного подножья Мальдивского подводного горного хребта. На склоне этого глыбового хребта была проведена драгировка, а по выходе на его платообразную вершинную поверхность, лежащую на глубине около 2000 м, осуществлены работы на пятом полигоне (ст. 5318). Эти работы были начаты 25 и закончены 26.XI, после чего «Витязь» зашел в лагуну атолла Адду. Стоянка в лагуне этого атолла имела целью выполнение опорных геофизических наблюдений, биологические и геологические сборы. Утром 28.XI «Витязь» покинул атолл Адду и направился на юг до места пятого полигона, чтобы продолжить поперечное пересечение Мальдивского хребта, а затем — на юго-запад, через южную оконечность Аравийской котловины к подводному Аравийско-Индийскому хребту.

После двукратного рекогносцировочного пересечения рифтовой зоны Аравийско-Индийского хребта утром 30.XI были начаты работы на шестом полигоне (ст. 5319), расположенным непосредственно в рифтовой зоне хребта, гребень которого находится на глубине около 2000 м. Эти работы дали исключительно интересные результаты почти по всем разделам исследований, но особенно интересными оказались данные, полученные путем глубинного сейсмического зондирования вдоль дна рифтового ущелья на глубине 5800 м и драгировок на его склонах. Были установлены признаки подъема глубинных границ раздела земных недр и выходы на поверхность склонов рифтового ущелья глубинных ультраосновных пород. Образцы этих пород рассматриваются нами, как образцы пород верхней мантии Земли. Работы на шестом полигоне продолжались почти 6 суток и были закончены 5.XII.

Следуя курсом на запад, «Витязь» направился к Сейшельским о-вам 7.XII в центральной части Сомалийской котловины были начаты работы на седьмом полигоне (ст. 5320). Полигон располагался на глубинах 3300 м над краем подводного плато, получившего в работах исследовавших его английских геофизиков название плато Медингли-райз (по названию холма, на котором расположен геофизический факультет Кембриджского университета), и над ложем котловины на глубине около 4000 м. 8.XII работы на этом полигоне были закончены, и утром 9.XI «Витязь» вышел на край Сейшельской банки, представляющей собой вершинную поверхность северной части подводного Маскаренского хребта. Сейшельская банка, как показали исследования английских и американских экспедиций последних лет, имеет типичное материковое строение коры, в составе которой имеется гранитный слой. Это согласуется и с тем, что сами Сейшельские о-ва сложены гранитами, возраст которых 650 млн. лет. Сейшельские острова с Сейшельской банкой представляют редкий пример фрагмента материковой коры среди океана и сходны в этом отношении с Мадагаскаром.

9.XII «Витязь» зашел в порт Виктория, на о. Маэ (Сейшельские о-ва). Здесь были проведены опорные геофизические наблюдения, осуществлены геологические, ботанические и гидробиологические сборы, а также пополнены запасы питьевой воды и продовольствия. Весьма полезными были контакты с местными учеными, а также с американскими учеными судна Национального научного фонда США «Антон Бруун», работавшего также по программе Международной индоокеанской экспедиции и находившегося в порту Виктория в эти же дни.

12.XII «Витязь» покинул порт Виктория и направился к югу. Миновав Амирантскую котловину, экспедиция вышла в Маскаренскую котловину, в центральной части которой на глубине около 4500 м были проведены исследования на восьмом полигоне (ст. 5321). Этот полигон располагался над холмистым ложем дна котловины. Работы на нем были начаты 14 и закончены 16.XII. После этого экспедиция посетила о. Тромлен, расположенный в центре Маскаренской котловины. Это поднятый над уровнем моря коралловый атолл, построенный на вершине большого подводного вулкана. В результате поднятия острова из-под воды обнажились базальтовые лавы, лежащие в основании коралловой постройки. Продолжая движение на юг, «Витязь» достиг 19.XII о. Маврикий. Стоянка в порту Луи на этом острове дала возможность пополнить запасы топлива, питьевой воды и продовольствия, а также провести опорные геофизические наблюдения, собрать геологические и ботанические коллекции. О. Маврикий имеет вулканическое происхождение и испытывает небольшое поднятие. Весьма полезными были контакты с местными учеными из музея и краеведческого института, из Сельскохозяйственного департамента и Гидрометеослужбы.

22.XII «Витязь» вышел из порта Луи и 23.XII подошел к о. Родригес, расположенному на Центрально-Индийском подводном хребте. Это вулканический остров, испытывающий значительное поднятие в связи с развитием системы срединно-скелетического хребта. Коралловые известняки подняты на этом острове на высоту до 170 м. Во время стоянки «Витязя» на рейде сотрудники экспедиции совершили геологические исследования острова, изучали также фауну литорали. От о. Родригес «Витязь» прошел на юго-запад и вышел в Мадагаскарскую котловину океана. 24.XII были начаты исследования на девятом полигоне (ст. 5323).

Этот полигон располагается на глубинах от 3000 до 5000 м в нижней части северо-западного склона Западно-Индийского хребта. Интересно, что и здесь были отмечены признаки подъема глубинных границ раздела недр Земли и выходы ультраосновных глубинных пород, отмечавшиеся ранее для рифтовой зоны Аравийско-Индийского хребта. Работы на полигоне были закончены 26.XII, и «Витязь» направился к юго-востоку, пересекая Западно-Индийский хребет. После двукратного рекогносцировочного пересечения рифтовой зоны этого хребта 26.XII были начаты работы на десятом полигоне (ст. 5324). Подобно шестому этот полигон располагался точно в рифтовой зоне хребта. Глубинное сейсмическое зондирование и здесь проводилось вдоль дна рифтового ущелья, находящегося на глубине 5100 м, а драгиры — на склонах ущелья и гребне рифтовых гор, расположенных на глубине 2700 м. Здесь также были получены признаки поднятия глубинных границ раздела и образцы ультраосновных пород, а кроме того отмечен значительный поток тепла из недр Земли.

31.XII работы на десятом полигоне были закончены. «Витязь» продолжил движение на юго-восток и вошел в котловину Кроze. В этой котловине была отмечена резкая смена характера рельефа дна, связанная, видимо, с важными различиями в структуре дна, возможно, с переходом от молодой (послепалеозойской) океанической платформы к более древней (допалеозойской). На дне котловины Кроze отмечены также резко выраженные в рельфе зоны разломов. Штормовая погода не позволила провести в этой котловине полигонные исследования, и «Витязь» подошел 4.1—1965 г. к о. Новый Амстердам, расположенному на западной рифтовой гряде Центрально-Индийского хребта. Остров представляет собой базальтовый купол, рассеченный трещинами, параллельными рифтовому ущелью. Вдоль этих трещин располагается ряд вулканических кратеров. Структура острова в миниатюре напоминает структуру Исландии. Участники экспедиции совершили высадку на остров и провели там геологические сборы. Весьма интересными были контакты с сотрудниками французской геофизической обсерватории, расположенной на этом острове. По окончании высадки «Витязь» провел съемку рифтовой зоны хребта и спустился на юг к о. Сен-Поль, где 5.I также была проведена высадка с целью геологических наблюдений на берегу и комплексных исследований в кратерной бухте острова. Остров представляет собой базальтовый стратовулкан на гребне рифтовых гор, край которого разрушен сбросом и кратер открывается в океан. По окончании высадки «Витязь» продолжил движение на юг примерно до 40° ю. ш. со съемкой рифтовой зоны Австралио-Антарктического подводного хребта. Однако дальнейшее резкое ухудшение погоды, исключавшее возможность геофизических работ, заставило экспедицию повернуть на север.

7.I «Витязь» вышел на 34-ю параллель ю. ш. и в связи со значительным улучшением погоды начал поперечное пересечение Центрально-Индийского хребта и выбор места для полигона в его рифтовой зоне. После двукратного рекогносцировочного пересечения хребта 7.I были начаты работы на одиннадцатом полигоне. Подобно шестому и десятому он располагался в рифтовой зоне хребта. Глубинное сейсмическое зондирование проводили вдоль дна рифтового ущелья, лежащего здесь на сравнительно небольшой глубине — около 3300 м, а драгиры — на гребне рифтовых гор (глубина 2000 м) и на склонах рифтового ущелья. Работы были закончены 10.I, и «Витязь» направился на восток, к берегам Австралии.

Следуя на восток вдоль 33-й параллели ю. ш., «Витязь» вышел в Юго-Западную Австралийскую котловину Индийского океана. Здесь были отмечены неизвестные ранее подводные вулканические горы, мало характерные для западной части Индийского океана и широко распространенные в Тихом океане. Одна из таких гор, открытых «Витязем», была детально исследована. «Витязь» пересек южное окончание Восточно-

Индийского хребта, представляющее собой невысокое плато, ограниченное сбросами. Затем был пересечен глубокий желоб Оби, названный ранее по имени обнаружившего его судна Советской антарктической экспедиции. Проведя ряд работ (сбор колонок донных отложений, непрерывное сейсмическое профилирование и др.) в желобе Оби и на протягивающемся вдоль него краевом валу океанского ложа, «Витязь» вышел на Западно-Австралийский хребет.

15.I на вершинной поверхности этого хребта, на глубинах порядка 1600 м, были начаты работы на двенадцатом полигоне (ст. 5331). В ходе этих работ на гребне, располагающемся у южного края плато Западно-Австралийского хребта, был получен с помощью драги образец коренной породы — кварцевого долерита. По мнению проф. Прайдера из Университета Западной Австралии, эта порода во многом напоминает кварцевые долериты Австралии и Антарктиды. 18.I работы на Западно-Австралийском хребте были закончены, и «Витязь» продолжил движение на восток. В районе восточного окончания желоба Оби была исследована подводная гора с глубиной над вершиной 1180 м, открытая «Витязем» ранее, в 35-м рейсе.

22.I «Витязь» вошел в порт Фримантл (Австралия). Здесь были пополнены запасы топлива, питьевой воды и продовольствия. Не менее важными были контакты с австралийскими учеными из университета Западной Австралии, Геологической службы и Геофизической обсерватории Западной Австралии, способствовавшие развитию научного сотрудничества с ними. Были проведены при содействии австралийских ученых опорные гравиметрические наблюдения на пункте, где в свое время проводил измерения один из пионеров морской гравиметрии, голландский ученый Венинг-Мейнес, проведены геологические экскурсии и сборы, а также ботанические экскурсии и сборы гербария.

26.I «Витязь» вышел из Фримантла и направился на северо-запад. На своем пути он пересек Западно-Австралийскую котловину, в которой были проведены геотермические измерения, и вышел на Восточно-Индийский хребет. После рекогносцировочного пересечения хребта близ 20° ю. ш. 2 февраля были начаты работы на последнем тринадцатом полигоне (ст. 5336). Этот полигон располагался на платообразной вершинной поверхности хребта, лежащей на глубинах 1800—2000 м. Работы на полигоне закончились 4.II и после небольшого перехода проведена драгировка на восточном склоне того же хребта. После этого «Витязь» направился на северо-восток, к выходу из Индийского океана. Работы экспедиции в основном были закончены, но продолжались попутные наблюдения и некоторые экспериментальные работы.

9.II «Витязь» подошел к о. Рождества — поднятому на высоту до 400 м древнему коралловому атоллу. Кратковременная высадка на этот остров позволила собрать образцы горных пород и гербарий. Остров сложен в основном коралловыми известняками. В верхней части острова, в лагуне древнего атолла, залегают богатейшие запасы фосфатов, интенсивно разрабатываемые. В результате поднятия острова близ берега из-под коралловой постройки обнажились базальтовые лавы вулкана, служащего основанием острова.

Продолжая движение на северо-восток, «Витязь» пересек Зондский (Яванский) желоб, затем — внешний складчатый хребет Зондской геосинклинальной островной дуги (так называемый Балийский хребет) и межгорный Балийский желоб. Здесь велись работы по непрерывному сейсмическому зондированию. Проливом Ломбок «Витязь» вышел 14.II из Индийского океана и вошел в Индонезийские моря. Следуя Макассарским проливом, он вышел в море Сулавеси, где были проведены работы по непрерывному сейсмическому зондированию и измерению теплового потока из недр Земли.

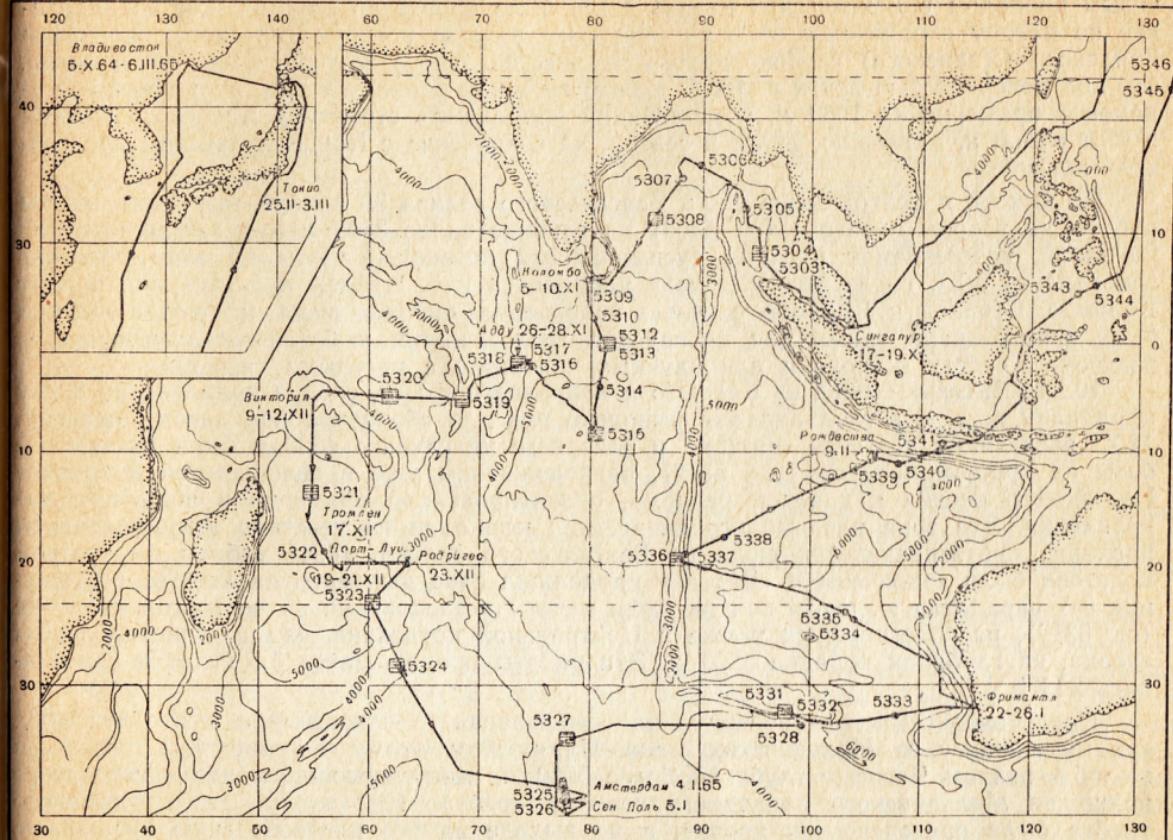
17.II «Витязь» пересек Филиппинскую островную дугу и вышел в Тихий океан. Двигаясь в северо-восточном направлении, он пересек Филиппинскую котловину. 25.II «Витязь» вошел в порт Токио (Япония) с целью провести научные контакты с японскими учеными, для обмена информацией о результатах исследований по программе Международной индоокеанской экспедиции, а также для обмена опытом в области морских геологических и геофизических исследований. В Токио были проведены опорные гравиметрические измерения. 3.III «Витязь» вышел из Токио и прошел вдоль восточного побережья о. Хонсю к Сангарскому проливу. 5.III был пройден Сангарский пролив, а 6.III «Витязь» вошел в порт Владивосток и 36-й рейс был закончен.

Экспедиция продолжалась 153 суток. За это время был пройден маршрут протяженностью 23 294 мили, что заняло 85 суток. Из этого маршрута 7200 миль приходится на Тихий океан (26 суток) и 16 000 миль на Индийский океан (59 суток). Работы на полигонах и станциях заняли 41,5 суток, причем работы на тринадцати полигонах потребовали 34,5, а на 30 отдельных станциях в различных точках маршрута — 7 суток. Высадки для береговых работ на восьми островах и четыре захода в порты для снабжения заняли 26,5 суток.

Наибольшие затраты времени падают на геолого-геофизические исследования и организацию полигонов, где они проводились. На первом месте по затратам времени оказывается глубинное сейсмическое зондирование на двенадцати разрезах — 232 часа, несколько более 100 часов потребовала организация полигонов, 152 часа — комплексная геофизическая съемка на двенадцати полигонах. Сбор образцов коренных пород со дна океана на 22 точках занял 106 и сборы проб донных осадков на 92 точках —

111 часов. По остальным разделам работ (в т. ч. 14 гидрологических серий, 11 бентосных тралов и драг и др.) затраты времени были значительно меньше — в среднем по 20—40 часов. В течение рейса было сделано 255 астрономических обсерваций, 1740 радиолокационных обсерваций и 654 навигационных определения места корабля. Кроме того, большое количество материалов было получено в рейсе путем попутных наблюдений без специальных затрат времени. Например, эхолотный промер велся на протяжении 22 683 миль пути, магнитная съемка — на протяжении 8 000 миль пути, попутно собрано большое число проб водной и атмосферной взвеси, проведены актинометрические наблюдения, запуски радиозондов и т. д.

Г. Б. Удинцев



Маршрут 36-го рейса «Витязя» в Индийском океане

Цифрами указаны номера станций, квадратиками — полигоны. Подписаны названия мест высадок и заходов в порты, с указанием дат. Рельеф дна показан схематическими изобатами через каждые 1000 м по карте «Индийский океан» масштаба 1 : 15 000 000 (ГУГК ГГК СССР, 1963)