

УДК 551.462.3(267)

## НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ МОРФОЛОГИИ ПЛАТО И ПОДВОДНЫХ ГОР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО СЕКТОРА ЮЖНОГО ОКЕАНА

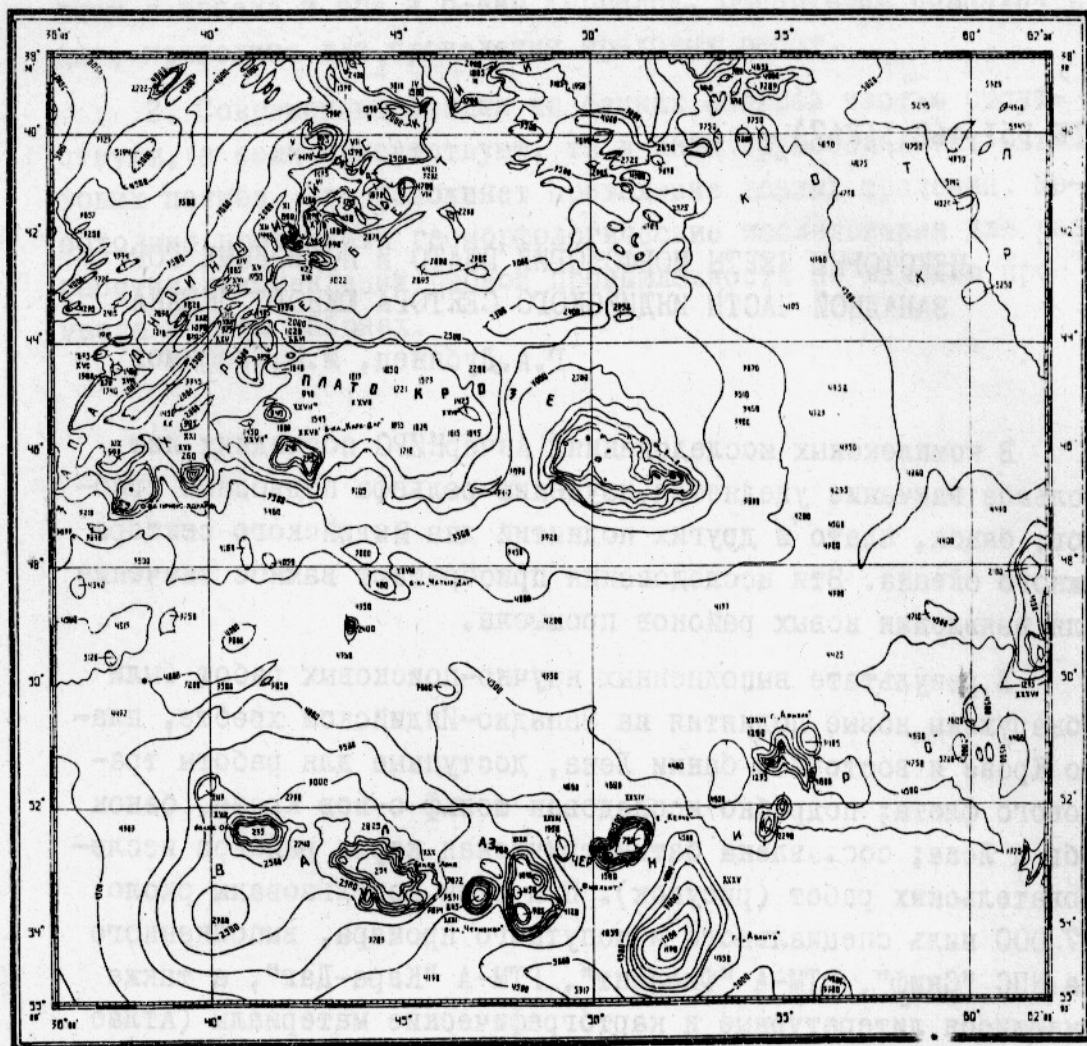
Г.А.Дубинец, М.Н.Трофимов

В комплексных исследованиях АзчерНИРО последних лет большое внимание уделяется изучению рельефа подводных хребтов, банок, плато и других поднятий дна Индийского сектора Южного океана. Эти исследования приобретают важное значение для выявления новых районов промысла.

В результате выполненных научно-поисковых работ были обнаружены новые поднятия на Западно-Индийском хребте, плато Крозе и восточнее банки Лена, доступные для работы трапового флота; подробно исследован шельф о-вов Крозе, банок Обь и Лена; составлена батиметрическая карта районов исследовательских работ (рисунок). При этом использованы около 27 000 миль специального и попутного промера, выполненного на НПС "Скиф", РТМ-А "Фиолент", РТМ-А "Кара-Даг", а также имеющиеся литературные и картографические материалы (Атлас Антарктики, 1966, 1969; Дмитриев и др., 1972; Живаго, 1969; Непрочнов, 1966; Розенберг, 1971; Удинцев, Чернышева, 1966 и др.).

В исследованном районе дно имеет океанический тип строения земной коры, которая здесь характеризуется высокой сейсмической активностью, проявляющейся в процессах глыбового дробления дна и излияниях вулканических лав. В связи с этой особенностью строения дна в пределах района выделяются два основных типа морфоструктурных элементов: 1) горные поднятия и хребты и 2) дно котловин. Для нас наибольший интерес представляет первый тип морфоструктур, к которому относятся Западно-Индийский срединный хребет, плато Крозе с вулканиче-

скими массивами, образующими о-ва Крозе, банку Кара-Даг и другие поднятия; горные массивы вулканического происхождения, образующие банки Обь, Лена и поднятия дна к востоку от Лены.



Батиметрическая карта западной части Индийского сектора Южного океана

Западно-Индийский хребет является мобильной тектонической системой океанического дна. Его осевая, так называемая рифтовая зона характеризуется активным тектоническим развитием и обладает мозаичным, блоковым, строением коры. Такое строение рифтовой зоны довольно четко отражается в рельефе хребта (см. рисунок).

Отдельные блоки коры объединяют целую систему параллельных гребней высотой до 2200 м. Последние разделены про-

дольными депрессиями в-образного поперечного профиля. Среди них не всегда удается выделить главную рифтовую долину. Наиболее отчетливо она прослеживается к северу от 42° ю.ш. Рифт здесь представляет собой раздвоенную долину W-образного поперечного профиля. Ширина долины между вершинами окружающих гребней составляет 17-25 миль, относительная глубина - 2200-2450 м. Гребни часто увенчаны конусами с углублениями на вершинах в виде вулканических кратеров. Минимальные глубины над вершинами гор и их координаты приведены в таблице.

Поднятия дна, обнаруженные экспедициями АзчерНИРО  
на Западно-Индийском хребте

Минимальная глубина, м	Центральные координаты		Площади, пригодные для тралений до 1500 м, кв.мили
	ю.ш.	в.д.	
325	46°13'	37°30'	-
405	42°11'	42°38'	100
670	44°47'	37°25'	-
820	43°48'	39°52'	-
890	42°37'	42°45'	-
935	40°13'	42°55'	220
1000	46°47'	38°43'	-
1210	43°42'	39°35'	-
1280	41°36'	42°53'	130
1350	43°17'	41°20'	-
1380	44°27'	37°33'	-
1470	40°22'	43°12'	-

Таким образом, преобладание тектонических и вулканических процессов в формировании макро- и мезоформ рельефа, наличие конусообразных поднятий с кратерами на вершине, большая амплитуда расчленения говорит о том, что рифтовая зона Западно-Индийского хребта имеет тектонико-вулканический рельеф.

Плато Крозе. Между 44°30' и 46°30' ю.ш., к востоку от Западно-Индийского хребта, располагается крупное вулканическое плато Крозе, выделенное П.Н.Кропоткиным (1971) как боковой вулканический хребет. Плато имеет в основном глыбово-вулканический рельеф, среди которого выделяется глыбовое поднятие, образующее банку Кара-Даг с минимальной глубиной над ней 240 м (см. рисунок).

Банка Кара-Даг возвышается над западной частью плато на 1400–1600 м. В пределах 500-метровой изобаты длина ее составляет 145 миль, площадь – 700 кв.миль. Здесь преобладают глубины 270–400 м. Банка вытянута в субширотном направлении. Ее вершинная поверхность представляет собой эрозионно-денудационную равнину, которая характеризуется чередованием участков выровненного дна с участками расчлененного, мелкохолмистого или бугристого рельефа. Высота холмов колеблется от 10 до 45 м, а бугров – от 2–3 до 10 м. Поверхность банки покрыта тонким слоем песка, грубого гравийно-галечного материала и валунов. Склоны – выпукло-прямолинейные, ровные, за исключением восточных участков на глубинах 600–850 м и 1000–1140 м, где наблюдается множество скальных выступов дна высотой 90–140 м. Углы наклона поверхности склонов до глубины 800–900 м колеблются от 50' до 1°30', а ниже увеличиваются до 11°30'.

Над поверхностью восточного края плато Крозе возвышается несколько вулканических массивов, вершины которых выходят из-под уровня океана, образуя о-ва Гранд-Иль, Иль-о-Кошон, Пенгуэн, Поссесьон и Эст. Эти острова сложены кайнозойскими эффузивными породами – черным базальтом, различными порфирирами и туфами (Атлас Антарктики, 1969). Берега островов высокие и обрывистые, малоизрезанные, с небольшим количеством заливов и бухт.

Островной шельф морфологически четко делится на западную часть (слившиеся шельфы о-вов Гранд-Иль, Иль-о-Кошон и Пенгуэн) и восточную (шельфы о-вов Эст и Поссесьон), которые соединяются узким подводным перешейком. Шельф западной группы островов имеет ширину до 35 миль и ограничен глубинами 400–480 м. Внешний край шельфа изрезан многочисленными долинами, которые имеют иногда глубину вреза до 1500 м. Наиболее крупные из них далеко врезаются в шельф и располагаются в 10 милях от берега. Расстояние между долинами составляет 3–6 миль. В районе о-вов Поссесьон и Эст ширина шельфа изменяется от 3 миль (на севере) до 20 миль (на юге). Внешний край шельфа располагается соответственно на глубинах 150–180 м и 450–500 м. Южнее о-ва Поссесьон шельф характеризуется сложно расчлененным рельефом, колебания глубин достигают 40–70 м.

Поверхность шельфа о-вов Крозе представляет собой эрозионно-аккумулятивные и эрозионно-денудационные равнины с

холмистым или слабоволнистым рельефом. Эрозионно-аккумулятивные равнины распространены к западу от  $50^{\circ}$  в.д. до глубины 300 м и покрыты илистым песком, часто с примесью целой или битой ракушки. Углы наклона ее не превышают  $5'$ . Поверхность слабоволнистых равнин осложнена невысокими холмами высотой 35–40 м с пологими склонами. К западу и юго-западу от о-ва Иль-о-Кошон развиты формы размыва дна в виде мелких параллельных борозд и гряд. По периферии эрозионно-аккумулятивной равнины, особенно севернее  $45^{\circ}45'$  ю.ш., имеются отдельные поднятия высотой до 100 м с глубинами над ними 140–180 м. Склоны поднятий обычно сложно расчленены.

Эрозионно-денудационные равнины распространены в пределах внешней части шельфа на глубинах 300–480 м. Для них характерно чередование холмисто-глыбового рельефа и выровненных участков дна, покрытых тонким слоем песка, гальки, гравия и валунов из эффузивных пород. Высота холмов и глыбовых поднятий колеблется от 40 до 180 м, диаметр основания – от 700 до 2300 м.

Поверхность склонов у о-вов Крозе характеризуется денудационно-тектоническим рельефом. Наиболее крупными формами рельефа склонов являются глубокие (500–1500 м) каньоны

V-образного профиля и поднятия дна высотой более 600 м. Поверхность крупных форм рельефа осложнена грядами высотой до 120 м, скальными выступами высотой 20–60 м, уступами и ступенями. Профиль островного склона, как правило, выгнуто-прямолинейный с общей крутизной от 2 до  $15^{\circ}$ , иногда до  $25^{\circ}$ . Северо-восточный и восточный склоны круче западного и юго-западного. На глубинах более 1000–1300 м островной склон почти повсеместно выполаживается, причем степень выполаживания возрастает с востока на запад.

Вдоль северного борта Африкано-Антарктической котловины выделяется ряд вулканических массивов – банки Обь, Лена и восточнее их другие подводные горы. Эти поднятия дна располагаются, по-видимому, вдоль линейного разлома субширотного простирания (Атлас Антарктики, 1969) и, по всей вероятности, образуют океанический вал, протянувшийся от банки Обь до хребта Кергелен, условно названный нами вал АзчерНИРО.

Банка Обь возвышается над дном океана на 2800 м. В плане она имеет овальную форму. Длина банки в пределах изо-

баты 500 м составляет 33 мили, ширина - 13 миль. Минимальная глубина над банкой - 235 м, преобладающие глубины - 250-320 м.

Платообразная вершина банки представляет собой эрозионно-денудационную равнину с мелкохолмистым и бугристым рельефом. Высота бугров и холмов колеблется от 4 до 35 м, форма их конусообразная, часто с остроконечной вершиной. Диаметр основания бугров и холмов - от 250 до 1500 м.

Склоны банки Обь характеризуются тектонико-вулканическим рельефом - многочисленными V-образными желобами глубиной до 800 м и поднятиями высотой 40-100 м. Общая крутизна склонов составляет 2-3°, местами 7-12°.

Банка Лена поднимается над дном океана на 2700 м. Ее вершинная поверхность в плане имеет овальную форму. Длина банки в пределах 500-метровой изобаты составляет 70-75 миль, ширина - 25-30 миль. Минимальная глубина над банкой Лена - 254 м. На вершинной поверхности банки четко выделяются два куполообразных поднятия с глубинами над ними 280-300 м и 360-400 м. Эти поднятия разделены седловиной, над которой глубины составляют 450-490 м. Рельеф банки до глубины 500 м представляет собой эрозионно-денудационную равнину, для которой характерны участки с бугристым и холмистым рельефом. Высота бугров и холмов колеблется от 5 до 15 м (на юге до 20 м). Встречаются одиночные подводные скалы высотой до 80 м.

Склоны банки имеют выпукло-прямолинейный профиль с тектонико-вулканическим рельефом. Формы рельефа здесь представлены V-образными каньонами глубиной до 450 м, скальными выступами коренных пород. Угол наклона склонов банки изменяется от 2°30' до 15°10'.

Вулканические горы восточнее банки Лена впервые были обнаружены и обследованы в 1973 г. (6-й рейс НПС "Скиф"). Они расположены между 52-55° ю.ш. и 46°30' - 56° в.д. (см. рисунок). Среди них выделяются три крупных вулканических массива, условно названные горами Фиолент и Аэлита и банкой Керчь. Вершинные поверхности этих гор лежат на глубинах до 1700-2000 м. Рельеф вершинных поверхностей представляет собой пологонаклонные равнины, расчлененные V-образными долинами глубиной около 170 м. Кроме того, поверхность равнин осложнена множеством холмов высотой 100 м и более. Вершины

холмсы имеют углубления в виде кратеров, склоны которых расчленены. Амплитуда расчленения достигает 60–70 м.

Склоны вулканических гор также расчленены долинами и осложнены уступами, ступенями, поднятиями высотой 35–50 м. Угол наклона склонов до глубины 2800 м составляет 5–7°, местами достигает 16°. С увеличением глубины склоны выполаживаются и на 4000 м постепенно переходят в холмистое дно океана.

Новые данные о рельефе, полученные в результате попутного эхолотного промера на переходах между районами плато Крозе – хребет Кергелен – банки Обь и Лена, позволяют предположить, что здесь возможны другие поднятия дна с промысловыми глубинами. Об этом свидетельствует тот факт, что между островами Крозе и Кергелен среди глубин 4000 м отмечено поднятие дна с глубиной 2310 м. Примерно такое же поднятие отмечено и в точке с координатами 52°20' ю.ш. и 54°30' в.д.

### З а к л ю ч е н и е

Геолого-геоморфологические исследования в Индийском секторе Южного океана позволили выделить здесь четыре морфогенетических типа рельефа дна.

Наиболее широко распространен тектонико-вулканический тип. Он представлен крупными гребнями, увенчанными конусообразными поднятиями, межгорными депрессиями и многочисленными выступами коренных пород. Донные траловые работы здесь постоянно сопряжены с опасностью сильного повреждения или потери трала. Наиболее эффективны пелагические траления.

Участки дна с денудационно-тектоническим и эрозионно-денудационным рельефом также малопригодны для донных тралений. Глубокие каньоны, густая сеть долин, крутые уступы, обнажения коренных пород, скальные выступы создают значительные трудности при работе донными тралами. Однако на вершинных поверхностях банок Обь, Лена, Кара-Даг с эрозионно-денудационным рельефом встречаются участки выровненного дна, пригодного для донных тралений.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф не препятствует донным тралениям, которые возможны здесь на любых курсах. Но в отдельных местах подводные скалы и рассеянный валунно-каменный материал служат помехой для траловых работ.

## Л и т е р а т у р а

А т л а с А н т а р к т и к и . Т.І. М.-Л., ГУГК, 1966,  
225 с.

А т л а с А н т а р к т и к и . Т.ІІ. М.-Л., ГУГК, 1966,  
600 с.

Д м и т р и е в Л.В., У д и н ц е в Г.Б., Ш а р а с ь-  
к и н А.Я., С о р о х т и н О.Г. и др. К вопросу о  
природе основных слоев земной коры океанического ти-  
па. - "Исследования по проблеме рифтовых зон Мирового  
океана". Т.П. М., "Наука", 1972, с.216-237.

Ж и в а г о А.В. Структура и рельеф дна Южного океана.  
Атлас Антарктики. Т.П. М.-Л., ГУГК, 1969, с.265-287.

К р о п о т к и н П.Н. О возрасте и происхождении океа-  
нов. - "История Мирового океана", М., "Наука", 1971,  
с.46-50.

Н е п р о ч н о в Ю.П. Строение земной коры в Индийском  
океане. - "Второй Международный океанографический кон-  
гресс (30 мая - 9 июня 1966 г.). Тезисы докладов".  
М., "Наука", 1966, с.290.

Р о з е ́ н б е р г В.И. Некоторые результаты интерпрета-  
ции геофизических исследований Антарктиды. Антарктика  
- "Доклад Межведомственной комиссии по изучению Антарк-  
тики за 1969 г.", "Наука", 1971, с.42-60,

У д и н ц е в Г.Б., Ч е р н ы ш е в а В.И. Породы верх-  
ней мантии Земли из рифтовой зоны Индийского океана.  
- "Второй международный океанографический конгресс  
(30 мая - 9 июня 1966 г.). Тезисы докладов". М.,  
"Наука", 1966, с.383.