

В. Г. КОРТ, В. Г. НЕЙМАН, В. Б. ТИТОВ

## ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ТЕЧЕНИЯ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА В ПЕРИОД ЗИМНЕГО МУССОНА

(Представлено академиком Л. М. Брежневских 25 VI 1974)

В 1959—1960 гг. в 31-м рейсе научно-исследовательского судна (п.и.с.) «Витязь» под западным Муссонным течением вдоль экватора был обнаружен поток противоположного восточного направления (<sup>1</sup>). Сразу же возник вопрос об аналогии этого подповерхностного экваториального противотечения с течением Кромвелла в Тихом и Ломоносова в Атлантическом океанах. Последующие советские и иностранные экспедиционные исследования в экваториальной зоне Индийского океана (33-й рейс п.и.с. «Витязь», 1960—1961 гг.; американская экспедиция «Лузнад», 1963 г.; английская — на п.и.с. «Дискавери», 1964 г.; 7-й рейс п.и.с. «Дмитрий Менделеев» и 4-й рейс п.и.с. «Академик Вернадский», 1972 г.) показали, что, наряду с известной общностью природы экваториальных течений во всем Мировом океане, их характеристики в Индийском океане обладают некоторыми существенными особенностями. Так, скорость в ядре экваториального подповерхностного течения оказалась в два раза меньше, а вертикальная мощность значительно больше, чем в двух других океанах (<sup>2</sup>). Были установлены отличия и в вертикальной структуре этого потока (два ядра максимальных скоростей). Однако в силу кратковременности наблюдений (не более 1—3 суток) во время этих исследований и приуроченности их к узкой полосе вдоль экватора (2—3° широты) судить обо всех этих особенностях экваториальных течений Индийского океана можно было только в самом общем плане. В связи с этим и учитывая большое влияние системы экваториальных течений на термодинамическое взаимодействие океана с атмосферой, Институт океанологии АН СССР продолжил в 1973—1974 гг. изучение экваториальных течений Индийского океана.

Исследования проводились в 55-м рейсе п.и.с. «Витязь», основной задачей которого являлось проведение инструментальных наблюдений над течениями по более широкой программе, чем в предшествующих исследованиях.

Инструментальные наблюдения над течениями, проведенные в 55-м рейсе п.и.с. «Витязь» на 40 буйковых океанографических станциях, проработавших по 8—9 суток каждая с дискретностью измерений в 15 минут, дали исключительно ценные материалы для изучения характеристик и короткопериодной изменчивости системы экваториальных течений в период зимнего муссона. Эти наблюдения охватывают обширную часть экваториальной зоны Индийского океана от 54 до 85° в.д. в полосе 6—8° по широте. Изучена глубинная структура экваториальных течений в слое от 15 м до 1500 м, а вдоль узкой зоны по экватору (от 1° ю.ш. до 1° с.ш.) — до 3000—4000 м. Собранные данные (более 300 000 измерений вектора скорости течения и около 100 000 измерений температуры воды) являются весьма важным вкладом в познание режима течений Индийского океана. Выполнение этих наблюдений в районах работ предыдущих экспедиций позволит после полной обработки наблюдений провести сравнительный анализ собранных данных и оценить характер междугодовой изменчивости экваториальных течений Индийского океана.

На основе выборочной обработки наблюдений в 55-м рейсе над течениями проведено сравнение измерений по четырем океанографическим разрезам, которое показало большую однородность динамической структуры системы экваториальных течений почти по всей ширине Индийского океана (см. рис. 1). Глубинная структура течений в экваториальной зоне в период зимнего муссона формируется западным Муссонным течением, которое захватывает верхние слои океана (до глубин 50—100 м) на западе и до 500—700 м на востоке, и распространяется почти по всей ширине океана в зоне от 5—6° с.ш. до 2—3° ю.ш. Глубинные слои (до 1500 м и больше) заняты водами Экваториального противотечения, которое в период зимнего муссона выходит на поверхность в районе 3—4° ю.ш. В пределах обследованной зоны для глубинных слоев Экваториального противотечения характерно наличие нескольких (3—4) ядер максимумов скорости (до 40—70 см/сек). Одним из них, расположенным в плоскости экватора на глубине около 100 м на западе и около 300 м на востоке, и является подповерхностное экваториальное противотечение, которое можно рассматривать как аналог течения Кромвелла в Тихом и течения Ломоносова в Атлантическом океанах.

Учитывая право первооткрывателей, Президиум АН СССР по ходатайству советских океанографов присвоил этому течению наименование «течение Тареева» в память об известном советском ученом Борисе Александровиче Тарееве, принимавшем непосредственное участие в исследованиях экваториальных течений Индийского океана. По широте течение Тареева находится в среднем между 1° ю.ш. и 1° с.ш. Его средняя суточная скорость достигает максимального значения (60—70 см/сек) в центральной части океана, в районе пролива между Мальдивскими островами и архипелагом Чагос. К западу и востоку от этого района (65° в.д.) скорости течения Тареева, так же как глубинного экваториального противотечения, уменьшаются (до 30—40 см/сек).

Как и течения Кромвелла и Ломоносова, течение Тареева не является обособленным, а сливается с общим восточным экваториальным переносом по всей ширине океана. Существенным отличием течения Тареева от аналогов в других океанах является слияние его с поверхностным течением восточного направления в период летнего (юго-западного) муссона.

Указанная особенность есть следствие сезонного перемещения по меридиану Экваториального противотечения под воздействием смены северо-восточного муссона на юго-западный. При летнем (юго-западном) муссоне Экваториальное противотечение, перемещаясь к северу, занимает всю экваториальную зону океана и воды этого течения распространяются от поверхности до глубинных слоев. В период этого сезона течение Тареева как бы теряет свойства подповерхностного противотечения. Однако, как показали наблюдения американской и английской экспедиций<sup>(3, 4)</sup>, ядро максимальных скоростей течения Тареева сохраняется и в этот сезон.

Для системы экваториальных течений Индийского океана характерны очень большие скорости. Так, среднесуточные скорости поверхностного течения в экваториальной зоне от 2° с.ш. до 3—5° ю.ш. достигают 100—140 см/сек. В пределах обследованной области зона сильных поверхностных потоков в период зимнего муссона состоит из южной периферии западного Муссонного течения и северной части Экваториального противотечения. Пограничный слой между этими противоположно направленными сильными течениями очень узок (30—60 миль). Среднесуточные скорости глубинных течений достигают 30—35 см/сек на горизонте 1500 м.

Сравнение наблюдаемых течений в экваториальной зоне океана со среднесуточными скоростями локального и регионального (для всей северной части океана) ветра, которые не превышали 5—6 м/сек за все время работы экспедиции (январь — март 1974 г.), не подтверждает дрейфовую природу поверхностных экваториальных течений в Индийском океане. Можно предположить, что природа сильных экваториальных течений этого

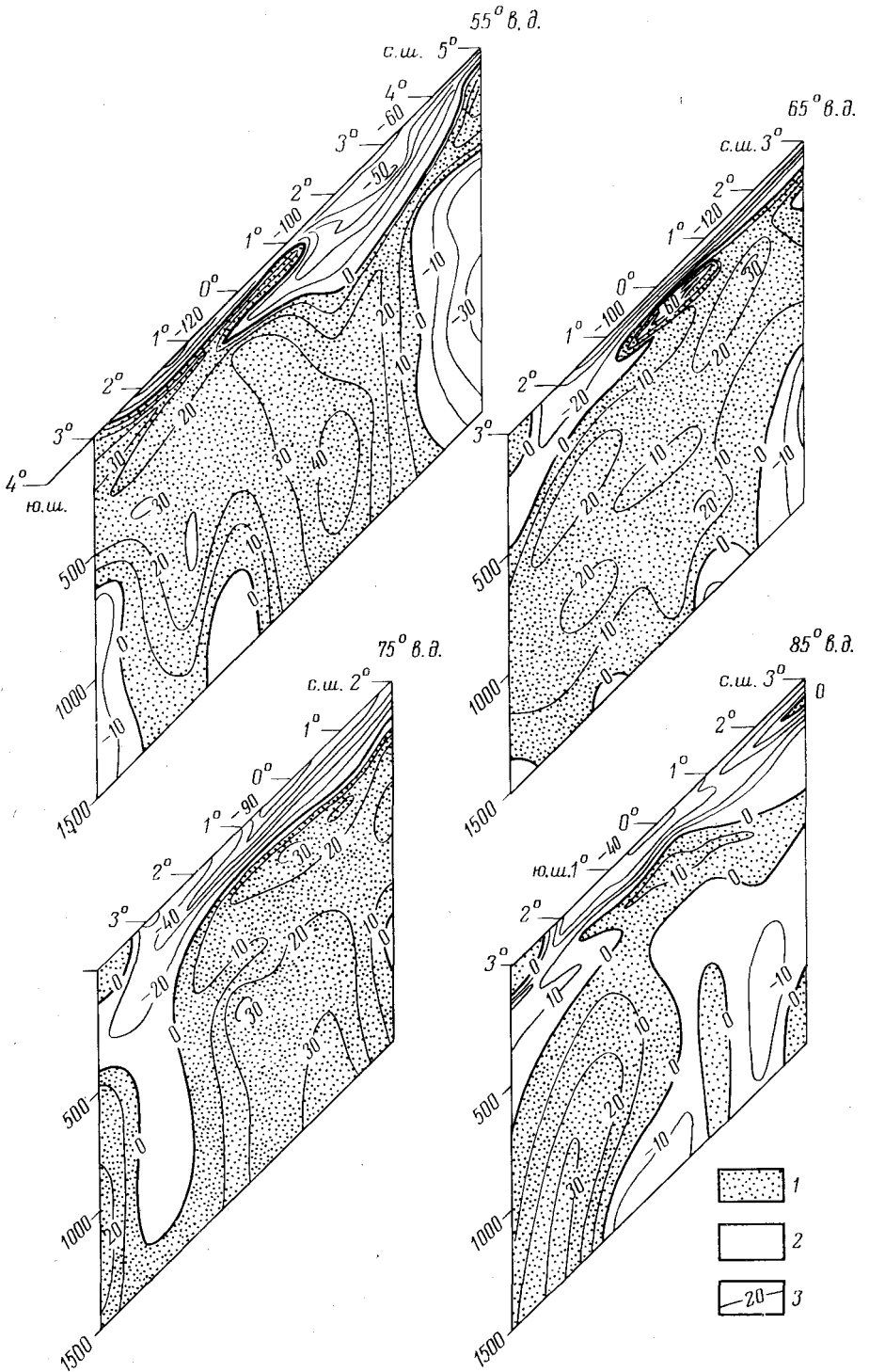


Рис. 1. Схема зональных потоков в экваториальной зоне Индийского океана (по данным океанографических разрезов на 55°, 65°, 75° и 85° в. д.). 1 — течения на восток, 2 — течения на запад, 3 — среднесуточная скорость течения в см/сек

океана обусловлена главным образом влиянием сгонно-нагонных явлений планетарного масштаба. Известным подтверждением этой гипотезы может быть резко выраженный наклон динамических поверхностей с запада на восток, вызванный постоянно действующим в течение года западным переносом в атмосфере над экваториальной зоной Индийского океана. Следствием такого постоянного воздействия ветра является и исключительная мощность глубинного восточного переноса вод, составляющая в пределах обследованной зоны в среднем  $120 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>/сек.

Вся система экваториальных течений помимо сезонных колебаний испытывает и сравнительно мелкомасштабную пространственно-временную изменчивость, не связанную с режимом ветра. Временной масштаб такой изменчивости можно ориентировочно оценить в несколько суток. Сравнительный анализ наблюдений над экваториальными течениями в одни и те же сезоны различных лет указывает на большую стационарность системы экваториальных течений в многолетнем плане. Таким образом, проведенная в 55-м рейсе н.и.с. «Витязь» съемка экваториальных течений в период зимнего муссона является представительной для указанного сезона. Для более глубокого понимания динамики системы экваториальных течений Индийского океана необходимо проведение аналогичных работ в период летнего сезона с распространением их и на район Сомалийского течения, являющегося важным звеном циркуляции вод при юго-западном муссоне.

Институт океанологии им. П. П. Ширшова  
Академии наук СССР  
Москва

Поступило  
25 VI 1974

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. М. Овчинников, Сб. Междуведомств. геофизич. комит. Океанологич. иссл., 1961, разд. 10, № 4, стр. 18. <sup>2</sup> В. Г. Нейман, Океанология, т. 4, в. 5 (1964). <sup>3</sup> J. C. Swallow, Nature, v. 204, № 4957, 436 (1964). <sup>4</sup> B. A. Taft, J. A. Knauss, Bull. Scripps Inst. Ocean, Un. Cal. San. Diego, California, v. 9, 1967.