

УДК 551.465(267)

О СТРУКТУРЕ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ДИВЕРГЕНЦИИ
В ИНДИЙСКОМ ОКЕАНЕ

В.А.Химица

Антарктическая дивергенция была выделена Дж.Купманом (Koormann, 1953) как зона, разделяющая Антарктическое циркумполярное и Прибрежное антарктическое разнонаправленные течения. Более подробный анализ структуры и положения Антарктической дивергенции был сделан Ю.А.Ивановым (1961), который вслед за Купманом определил, что основная причина возникновения этой дивергенции заключается - в депрессии атмосферного давления, охватывающей весь антарктический материк.

Антарктическая депрессия атмосферного давления является отражением статистического осреднения барических полей перемещающихся атмосферных циклонов. Предполагается, что при этом в районах океана, соответствующих центральным областям циклонов, происходит подъем, а на их периферии - опускание вод. В связи с тем, что атмосферные циклоны проходят с известной периодичностью, было высказано мнение о прерывистости зоны Антарктической дивергенции и определены масштабы этого процесса (Иванов, 1961). Так, в антарктической зоне Индийского океана для Антарктической дивергенции характерны две большие области подъема вод, между которыми располагается область с преобладанием их опускания (Иванов, 1961; Иванов, Сметанина, 1960).

На картах динамической топографии Антарктическую дивергенцию обычно располагают в циклонических циркуляциях и ложбинах динамического рельефа, которые в поле дрейфовых течений совпадают с областями подъема вод (Атлас Антаркти-

ки, 1969; Бурков и др., 1973; Нейман, 1961). Поскольку на существующих динамических картах подобные циркуляционные образования располагаются на расстоянии 600–1000 миль друг от друга, выделение Антарктической дивергенции на основании этих данных требует от исследователей определенной интуиции.

Сложившиеся представления об Антарктической дивергенции в Индийском океане основаны на сравнительно небольшом количестве океанографических наблюдений (в лучшем случае разрезы располагаются через 15–20° долготы), что не давало возможности достаточно точно охарактеризовать ее структуру.

В последние годы АзчерНИРО выполнил в антарктической зоне Индийского океана сезонные океанографические съемки, состоящие из серии меридиональных разрезов (через 5° долготы) и простирающиеся от антарктического побережья (кромки плавучих льдов) до 58–60° ю.ш. Сезонными съемками охватывается область, расположенная между 30 и 100° в.д.

Обычно дивергенции рассматриваются как зоны с максимальными значениями вертикальной составляющей скорости течения, направленной к поверхности океана. Подобная структура вертикальной составляющей скорости находит отражение в специфическом распределении океанографических характеристик, изолинии которых на разрезах, нормальных к преобладающим системам течений, в зоне дивергенции ориентированы выпуклостью кверху. С учетом этих свойств были проанализированы новые экспериментальные данные и построенные на их основе подробные карты динамической топографии, что позволило осветить структуру Антарктической дивергенции в Индийском океане с новых позиций.

Несомненно, в антарктической зоне основной силой, возбуждающей морские течения, является ветер. Неравномерность ветрового поля способствует завихренности течений, однако в основном вихри образуются в результате взаимодействия водных потоков с различными неровностями океанического дна. Под влиянием этих процессов в зоне Антарктической дивергенции возникает сложная система циркуляции, состоящая из вихрей различного направления.

Согласно подробным картам динамической топографии (Химица, 1976), в зоне между 62 и 66° ю.ш. (положение Антарктической дивергенции) существуют почти правильно чередующиеся циклонические и антициклонические вихри или меандры с подоб-

ным характером движения вод. Центральные области этих вихрей, отстоящие друг от друга на расстоянии 200-250 миль, относительно стабильны во времени (рис. I). Следовательно в зоне Антарктической дивергенции области подъема и опускания вод чередуются, что свидетельствует о прерывистости зоны, пространственный масштаб которой в 3-4 раза меньше, чем это предполагалось ранее (Иванов, 1961). Возникновение прерывистости обусловлено особенностями общей циркуляции вод, а не прохождением атмосферных циклонов.

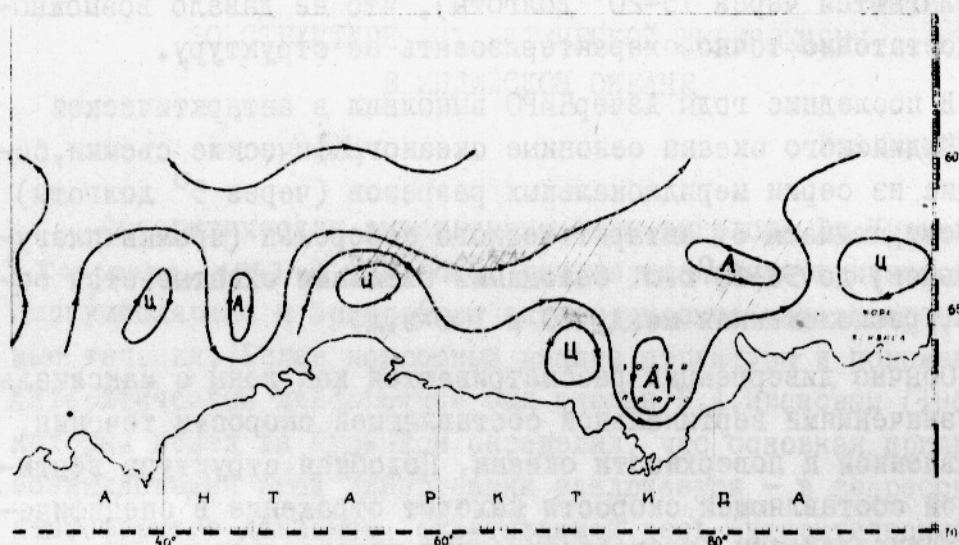


Рис. I. Схема переноса вод в антарктической зоне Индийского океана (заштрихована зона преобладающего положения Антарктической дивергенции):

А и Ц - антициклонические и циклонические круговороты

На новых картах динамической топографии не замечено существования единого прибрежного антарктического течения, хотя по другим сведениям, это течение представляет собой западный поток шириной 150-300 миль (Нейман, 1973; Deason, 1963). Перенос вод на запад отмечается лишь на южной периферии мезомасштабных циклонических вихрей.

Сложность структуры зоны Антарктической дивергенции в Индийском океане подтверждается характером распределения океанографических элементов на меридиональных разрезах. По материалам летней и зимней съемок, в зоне Антарктической дивергенции на 30% разрезов наблюдается явное опускание, на 30% - подъем вод и на 40% - нейтральное состояние гидрологической структуры. Наи-

более типичные разрезы, характеризующие каждое из трех состояний гидрологической структуры, приведены на рис.2.

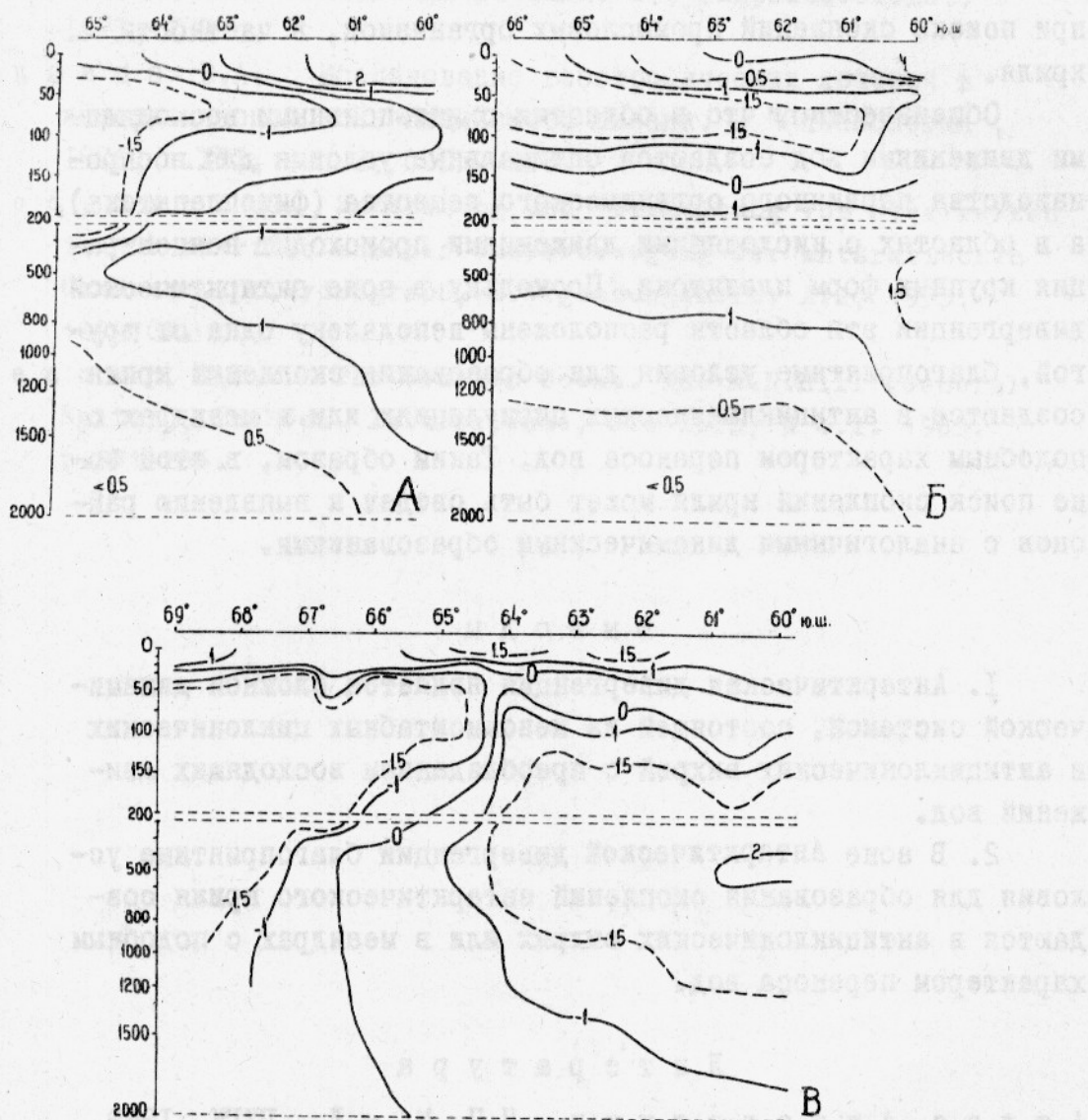


Рис.2. Распределение температуры воды на меридиональных разрезах, пересекающих Антарктическую дивергенцию:
 а - преобладание опускания вод; б - преобладание подъема вод, в - нейтральное состояние гидрологической структуры

Анализ новых экспериментальных данных показывает, что Антарктическая дивергенция представляет собой не простую зону расхождения течений, не зону с крупномасштабными циклоническими циркуляциями, а сложную динамическую систему, состоящую из мезомасштабных циклонических и антициклонических вихрей, в которой преобладают восходящие движения вод.

Определение Антарктической дивергенции как сложной динамической системы с одновременным существованием циклонических и антициклонических вихрей может быть использовано при поиске скоплений промысловых организмов, в частности криля.

Общеизвестно, что в областях с интенсивными восходящими движениями вод создаются оптимальные условия для воспроизводства первичного органического вещества (фитопланктона), а в областях с нисходящими движениями происходит концентрация крупных форм планктона. Поскольку в зоне антарктической дивергенции эти области расположены неподалеку одна от другой, благоприятные условия для образования скоплений криля создаются в антициклонических циркуляциях или в меандрах с подобным характером переноса вод. Таким образом, в этой зоне поиск скоплений криля может быть сведен к выявлению районов с аналогичными динамическими образованиями.

В ы в о д ы

1. Антарктическая дивергенция является сложной динамической системой, состоящей из мезомасштабных циклонических и антициклонических вихрей с преобладанием восходящих движений вод.

2. В зоне Антарктической дивергенции благоприятные условия для образования скоплений антарктического криля создаются в антициклонических вихрях или в меандрах с подобным характером переноса вод.

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 . Ч.П. М. - Л., ГУГК, 1969, 598 с.

Б у р к о в В.А., Б у л а т о в Р.П., Н е й м а н В.Г.
Крупномасштабные черты циркуляции Мирового океана.
- "Океанология", 1973, т.ХIII, вып.3, с.395-402.

И в а н о в Ю.А. О фронтальных зонах в антарктических водах. - "Океанологические исследования", 1961, №3, с.30-51.

И в а н о в Ю.А., С м е т а н и н а Н.А. Геострофические течения Индийского сектора Антарктики. - "Океанологические исследования", 1960, №2, с.100-103.

Н е й м а н В.Г. Динамическая карта Антарктики. - "Океанологические исследования", 1961, №3, с.117-123.

Н е й м а н Г. Океанские течения. Л., Гидрометеиздат, 1973, 257 с.

Х и м и ц а В.А. Исследование геострофических течений в антарктической зоне Индийского океана. - "Океанология", 1976, т.ХVI, вып.2, с.234-238.

К о о р н а н , G. Entstehung und Verbreitung von Divergenzen in der oberflächennahen Wasserbewegung der antarktischen Gewässer. Dt. Hydrograph. Z. Ergänzungsheft, A.2, 1953, 102-107.

Д е а с о н , G.E.R. The Southern Ocean. In: M.N.Hill (General Editor). The Sea. Interscience, New-York, N 4.2. 1963, p.281-296.