

Особенности гидрохимического режима вод в районе ЮПФЗ юго-западной части Атлантического океана / Н.В.Мордасова, Е.В.Дафнер, В.Л.Зубаревич, Ю.А.Михайловский, П.Ю.Селин, А.И.Бондаренко // Биологические ресурсы: состояние, перспективы и проблемы их рационального использования. - Электрона Карлсберга в Южной Полярной фронтальной зоне. Т. I: Сборник научных трудов. М.: ВНИРО, 1990. - С. 90-109.

Сапожников В. В. Определение аммонийного азота в морской воде (определение аммиака по Сэджи-Солорзано) // Методы гидрохимических исследований океана. - М.: Наука, 1978. - С.179-185.

Сапожников В. В., Пропп Л. Н. Распределение мочевины, аммонийного азота, органического и минерального фосфора // Экосистемы субантарктической зоны Тихого океана. - М.: Наука, 1988. - С. 86-89.

Gilbert P.M., Biggs D.C., McCarthy J.J. Utilization of ammonium and nitrate during austral summer in the Scotia Sea // Deep-Sea Res. - 1982. - Vol. 29. - P. 837-850.

Harvey W. A., Caperon J. The rate of utilization of urea, ammonium and nitrate by natural population of marine phytoplankton in a eutrophic environment // Pacific Science. - 1967. - Vol. 30, N 4. - P. 329-340.

Newell D. S., Morgan B., Cundy J. The determination of urea in sea water // J. Marine Res. - 1967. Vol. 25, N 2. - P. 201-207.

Remsen C. The distribution of urea in coastal and oceanic water // Limnol. & Oceanogr. - 1971. - Vol. 16, N 5. P. 732-740.

М.А.Богданов, С.И.Потайчук

#### ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИЗМЕНЧИВОСТИ МЕАНДРИРОВАНИЯ ЮЖНОЙ ПОЛЯРНОЙ ФРОНТАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПО КАРТАМ ТПО

Изменчивость океанологических условий представляет собой важнейший фактор формирования биологической продуктивности, оказывает большое влияние на все жизненные циклы как гидробионтов в це-

лом, так и на объекты промысла, в частности. Поэтому знание особенностей изменчивости среды, а также представление о закономерностях, определяющих эту изменчивость, могут оказать существенную помощь в познании экологии важнейших объектов промысла.

Оценка пространственно-временной изменчивости океанологических условий зависит как от выбранного метода сравнения, так и от объема информации, в свою очередь определяемой частотой повторения съемок, количеством разрезов, станций и точностью производимых измерений.

В качестве критерия изменчивости предлагается использовать показатель "степени меандрирования", введенный Барановым Е.И.\* для оценки меандрирования Гольфстрима. "Степень меандрирования"  $K$  оценивалась им как отношение длины выбранной изотермы к длине линии 1, соединяющей концы этой изотермы на выбранном участке фронта (полигона), где  $K = \frac{L}{l}$ .

Для анализа "степени меандрирования" была выбрана акватория Атлантического океана в районе АЦТ, между 48–53° ю.ш. и 26–40° в.д. Выбор этой акватории определялся тем, что на этом полигоне сотрудники ВНИРО на РТМС "Возрождение" проводили периодически подробные гидрологические съемки ЮПФЗ с октября 1987 г. по апрель 1989 г. Эти съемки продолжительностью 15–25 дней позволили четко выделить северные и южные границы ЮПФЗ и сравнить натурные измерения температуры с данными температуры поверхности океана (ТПО), полученными с ИСЗ. На этом участке структура ЮПФЗ отличается большой сложностью, развитием обширных меандров, наличием высокоградиентных зон и разного знака круговоротов. В период съемок ЮПФЗ охватывала большую акваторию, то расширяясь до 300 миль (на востоке полигона), то сжимаясь в "жгут" до 30 миль (на западе полигона и в центральной его части). Циклонические круговороты в этом районе соответствуют меандрам северного направления, то есть включениям антарктических вод. Меандрам южного направления, заполненным субантарктической водой или близкой к ней по характеристикам, соответствуют антициклонические круговороты. При анализе изменения положения фронта за относительно длительный промежуток времени (25–40 дней) в данном районе отмечаются значительные из-

---

\*Баранов Е.И., Бубнов В.А., Привалова И.В. Исследование циркуляции и переноса вод Атлантического океана // Океанологические исследования. № 22. — М.: Наука, 1971. — С. 151.

менения в количестве меандров, их амплитуде и длине волн. При этом отмеченные изменения происходят очень внезапно и резко. В связи с этим регулярное слежение за такими изменениями приобретает большую значимость, особенно при освоении биологических ресурсов.

Исследование разномасштабной изменчивости океанологических условий на больших акваториях океанов судовыми традиционными средствами весьма затруднительно. Большие надежды возлагаются на спутниковую информацию, которая позволяет проводить мониторинг за океанологическими характеристиками океана.

В настоящее время накопился достаточный банк карт ТПО, построенных по данным с ИСЗ для различных районов Мирового океана, которые дают возможность следить за пространственно-временной изменчивостью поверхностной температуры воды и косвенно за сопутствующими ей изменениями других океанологических характеристик. Так например, для районов фронтальных зон некоторые изотермы в определенные сезоны могут идентифицироваться с границами фронтов, и по этим изотермам в первом приближении можно судить о пространственно-временной изменчивости положения этих фронтальных зон.

При сопоставлении карт ТПО по данным ИСЗ с картами поверхностной температуры по данным вышеупомянутых гидрологических натурных съемок с судна, выполненных практически в одни и те же сроки, наблюдается различие в характере и положении изотерм. Это различие в определенной степени можно объяснить большим масштабом осреднения на картах ТПО, а следовательно, более плавным и более сглаженным ходом изотерм на них. Сроки "осреднения" данных для построения карт ТПО составляли не более 12 дней.

На картах ТПО, выполненных в разные сроки, видно существенное различие в характере расположения изотерм на рассматриваемом участке акватории (рис. 1). Несомненно, что это различие, в первую очередь, определено особенностью динамики вод, непосредственно неустойчивостью основного течения, а также особенностями ветрового воздействия, прохождением атмосферных фронтов.

Для оценки и сопоставления пространственно-временной изменчивости структуры ТПО на исследуемой акватории степень меандрирования  $K$  — достаточно объективный показатель.

Для упрощения расчета  $K$  мы принимали величину  $l$  равной длине всего полигона; в данном случае это расстояние между 40 и 26° з.д.

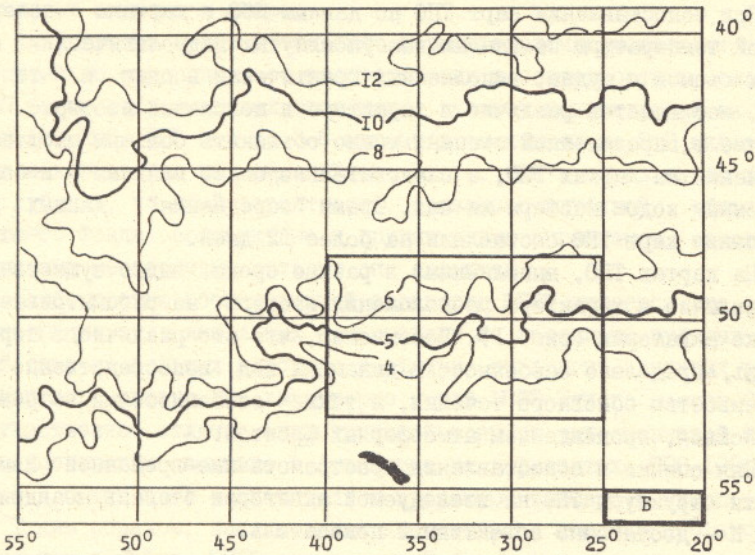
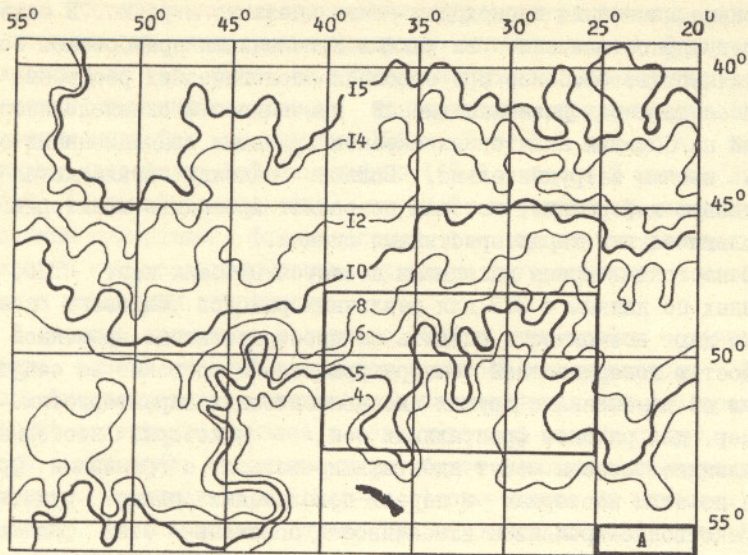


Рис. 1. Карты ТПО за 3-10 июля 1989 г. (А) и 18-24 мая 1989 г. (Б).  
 В рамке обозначен полигон РТМС "Возрождение"

Показатель  $K$  рассчитан для изотермы  $5^{\circ}\text{C}$  и идентифицируется с положением северной границы ЮФЗ. Рис. 2 дает представление о его временной изменчивости с октября 1987 по июль 1990 г.; видно, что длина фронтальной зоны на выбранном полигоне в отдельные периоды может увеличиваться в 2,5–3 раза.

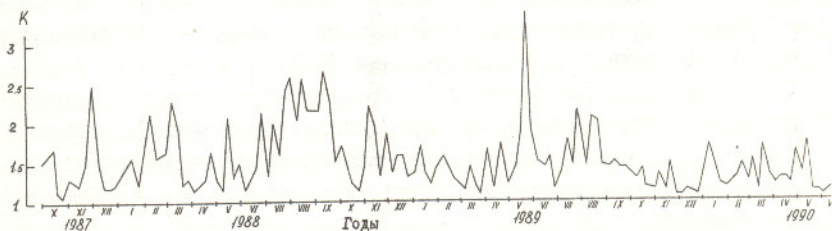


Рис. 2. Временной ход изменчивости показателя степени меандрирования

Анализ изменчивости степени меандрирования нескольких изотерм  $3-7^{\circ}\text{C}$ , расположенных в районе фронтальной зоны, говорит о том, что ход их изменчивости практически одинаков. Поэтому влияние ошибок привязки температуры по данным спутниковой информации к их абсолютным значениям, а также привязки по координатам не будут серьезно влиять на расчет  $K$ . Этот показатель освобожден от влияния тех, пока неизбежных, допустимых технологических ошибок, которыми наделены карты ТПО.

Степень меандрирования  $K$  может быть хорошим показателем взаимодействия и взаимопроникновения различных вод; рассчитанный для длительного ряда наблюдений он позволяет судить и о скорости изменения этого взаимодействия, а выраженный числом дает возможность сравнивать динамическую "активность" исследуемых акваторий Мирового океана и изменение этой "активности" во времени.

Непосредственно для полигона РТМС "Возрождение", где определены особенности промысловых скоплений мезопелагических рыб в районе ЮФЗ, эта характеристика может быть показателем устойчивости промысловых скоплений рыб.

## Выводы

1. Показатель степени меандрирования  $K$  представляет собой достаточно объективную характеристику взаимодействия различных водных масс, а также является индикатором наличия и величины холодных и теплых заторов в районе ЮФЗ.

2. Сформированный банк карт ТПО по данным ИСЗ позволяет оценить степень меандрирования фронтальной зоны во времени, а текущая информация о температуре поверхности океана — организовать мониторинг изменчивости меандрирования ЮФЗ.

3. Поскольку образование и распределение промысловых скоплений миктофид в определенной степени зависят от характера меандрирования ЮФЗ, то показатель степени меандрирования  $K$  может служить ориентиром при поиске скоплений и изучении закономерностей их распределения.

В.В.Масленников, Е.В.Хомутов (ВНИРО)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СТРУКТУРЫ ОКЕАНИЧЕСКИХ ФРОНТОВ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ АТЛАНТИКЕ

Современные отечественные и зарубежные метеорологические спутники типа "Метеор" и "NOAA" дают возможность получать в режиме непосредственной передачи изображения подстилающей поверхности в телевизионном (ТВ) и инфракрасном (ИК) диапазонах электромагнитного излучения для любого района Мирового океана. Станции приема и обработки спутниковой информации, которые установлены на некоторых судах отрасли, позволяют наблюдать за сложившимися метеорологической и гидрологической ситуациями на площади до 8 млн кв. км в реальном масштабе времени.

На борту РТМС "Возрождение" успешно использовалась станция приема и обработки спутниковой информации "Nesdus-70" (Япония).