

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРЯ МОУСОНА В СЕЗОННЫЙ ПЕРИОД 63-Й РАЭ

Океанографические исследования Южного океана — одна из важных задач, регулярно решаемая с помощью наблюдений с судов ААНИИ в период их пребывания в Антарктике в рамках сезонных работ Российской антарктической экспедиции. Они обычно выполняются в районах, близких к маршрутам судов, обеспечивающих российские станции. Программы исследований решают задачи проекта ЦНТП Росгидромета «Исследование режимно-климатических характеристик Антарктики и Южного океана». Надо отметить, что в период с конца прошлого века по настоящее время частично «вынужденный» выбор районов экспедиционных исследований для судов ААНИИ оказывался удачным. Акватории, где проводились глубоководные океанографические наблюдения, а также методология планирования исследований позволили обеспечить активное участие России в выполнении международных программ и получить объективно важные и интересные данные для изучения происходящих в океане важнейших

климатообразующих процессов (в первую очередь процессов в районе антарктического шельфа и материкового склона Антарктиды, ведущих к формированию Антарктической донной воды и вентиляции глубинных вод).

Основным международным проектом в этот период был МПГ 2007/08. В соответствии с задачами кластерного проекта МПГ 2007/08 № 8 «Взаимодействие вод антарктического склона и шельфа» (*Synoptic Antarctic Shelf Slope Interaction Study — SASSI*) с борта НЭС «Академик Федоров» были выполнены разрезы через шельф и материковый склон в морях Содружества, Рисер-Ларсена, Амундсена и Беллинсгаузена. Все перечисленные разрезы отличаются редким в практике океанографических исследований плотным расположением точек зондирования, особенно в области материкового склона, где расстояние между станциями уменьшалось до 2 км, что дало возможность получить подробную картину структуры вод этого района. Для исследования термической структуры и фрон-

тов Антарктического циркумполярного течения (АЦТ) в районе между Африкой и Антарктидой и в соответствии с задачами кластерного проекта МПГ 2007/08 № 132 «Климат Антарктики и Южного океана» (*Climate of the Antarctic and Southern Ocean — CASO*) в период с 2007 по 2010 год ежегодно выполнялся разрез термостермометрами на маршруте Антарктида — Кейптаун по Гринвичскому меридиану в диапазоне широт 68–35° ю.ш. по траектории разреза SR2 программы CLIVAR.

Одним из важнейших результатов натурных исследований последнего периода, проводившихся учеными ААНИИ на борту флагмана антарктических исследований НЭС «Академик Федоров», стало экспериментальное обнаружение факта образования донных вод в районе залива Прюдс моря Содружества. Основным объектом наблюдений стал разрез по 70° в.д., выполненный за период с 2004 по 2016 год девять раз и пересекающий шельф и материковый склон в районе, где в летний период 2004 года был впервые зафиксирован факт формирования донных вод. Дальнейшее целенаправленное исследование структуры и характеристик водных масс на данном разрезе и в прилегающей акватории подтвердило регулярность этих процессов в летний период. При этом была обнаружена существенная межгодовая изменчивость структуры, характеристики, механизмов распространения основных водных масс на разрезе — шельфовых, глубинных и донных вод.

Впервые полученная подробная информация о топографии дна океана в створе разреза и его окрестностях позволила экспериментально показать определяющую роль особенностей донной топографии в распространении вновь образованной донной воды по материковому склону. Выявлена тенденция к увеличению в последние годы объемов формирующейся летом в заливе Прюдс донной воды, что связывается с усилением интенсивности таяния нижней поверхности шельфового ледника, ведущего к увеличению объема формирования переохлажденной шельфовой воды — важнейшей компоненты при формировании донной воды. Экспериментально и теоретически исследованы особенности формирования и развития тонкоструктурных особенностей при взаимодействии водных масс в области антарктического склонового фронта, разделяющего воды шельфа и глубокого океана. Столь продолжительные, постоянно развивавшиеся и уточнявшиеся наблюдения в заливе Прюдс (в отдельные годы весьма ограниченные по объему в силу различных обстоятельств, но всегда направленные на основанное на ранее полученных данных дальнейшее развитие представлений о процессах формирования антарктической донной воды (АДВ),

Океанографические работы в Южном океане зондом «Sea Bird 911+».
Фото Н.Н. Антипова



стали возможными благодаря необходимости относительно длительного пребывания НЭС «Академик Федоров» в данном регионе. Этого требовала необходимость обеспечения геологических работ. В 2018 году область геологических исследований перенесена в район оазиса Бангера, что требует пребывания судна в акватории моря Моусона (в районе бухт Малыгинцев или Миловзорова). Поэтому в программе океанографических исследований НЭС «Академик Федоров» в сезонный период 63-й РАЭ были запланированы работы в море Моусона. Положение точек зондирования в море Моусона, в связи с неопределенностью местонахождения и продолжительности пребывания судна в этом регионе, определялось исходя из реальных ледовых и погодных условий.

Район моря Моусона (в первую очередь область шельфа и материкового склона) на сегодняшний день плохо изучен не только в океанологическом, но и в гидрографическом плане. Интересно, что НЭС «Академик Федоров» первую в своей истории океанографическую станцию выполнило в январе 1988 года именно в бухте Малыгинцев, куда в 2018 году прибыло для работы с сезонной геологической базой в оазисе Бангера. В 1988 году с судна был выполнен разрез в 10-балльной льду, полученная информация позволила составить первые представления о структуре вод в труднодоступной части шельфа этого района. Правда, ограниченные возможности имевшегося тогда на судне оборудования и значительные расстояния между точками зондирования на выполненном разрезе позволили сделать лишь самые общие выводы о структуре вод и процессах на шельфе и склоне в этом районе. В частности, не были обнаружены признаки формирования в этом районе донной воды, хотя наличие на шельфе мощного слоя антарктической шельфовой воды и характеристики наблюдений вблизи бровки шельфа циркумполярной глубинной воды позволяли предполагать возможность таких процессов.

Позже несколько разрезов в этом регионе были выполнены австралийскими учеными восточнее разреза «Академика Федорова» 1988 года. Они практически не затронули область шельфа, однако дали представления о структуре вод в области материкового склона и позволили обнаружить некоторые признаки формирования АДВ. Однако ограниченность имеющейся информации на сегодня не позволяет составить достаточно полное представление об особенностях структуры и процессов на шельфе и материковом склоне этого региона.

Исходя из положения судна на момент начала океанографических работ (которое практически совпало с положением

Положение океанографических разрезов в море Моусона, выполненных НЭС «Академик Федоров» в январе 1988 года (красные треугольники) и январе 2018 года (синие кружки)



цированной циркумполярной глубинной воды. При этом на бровке шельфа и в верхней части склона у дна обнаруживается практически не трансформированная шельфовая вода, формирующая область сильных горизонтальных градиентов, отделяющую ее от наблюдающейся мористее ЦГВ, имеющей на этих глубинах относительно высокую температуру (выше 0,5 °С). Эта область высоких горизонтальных градиентов, именуемая Антарктическим склоновым фронтом, выделяется сложной термохалинной структурой, определяемой значительным количеством интрузий, линз, вихрей, что, благодаря достаточно близкому расположению точек зондирования на разрезе, хорошо выражено на представленных рисунках.

Единый разрез не позволяет достоверно определить горизонтальные масштабы процессов и образований, но позволяет с известной долей уверенности предполагать, что этот регион может являться еще одним регионом формирования антарктической донной воды и в любом случае вносить свой вклад в вентиляцию циркумполярной глубинной воды. Анализ архивных данных в сопоставлении с данными нашего

разреза позволяет предположить, что более активно процессы формирования АДВ протекают восточнее выполненного разреза, мористее бухты Миловзорова. Учитывая перспективу более частого и длительного пребывания судов ААНИИ в море Моусона в предстоящий период, кажется целесообразным расширить натурные исследования в восточном направлении. В целом первые шаги в новом этапе исследований режима вод района моря Моусона кажутся обнадеживающими и дают возможность надеяться на интересные перспективы в определении роли района в климатически важных процессах.

В завершение с благодарностью отметим, что успешное выполнение океанографических работ на разрезе в малоизученном в гидрографическом плане районе моря Моусона стало возможным благодаря заинтересованному и ответственному отношению к научным исследованиям экипажа судна во главе с его капитаном О.Г. Калмыковым.

*Н.Н. Антипов, В.П. Бунякин, С.В. Кашин,
В.Л. Кузнецов, И.А. Чистяков (ААНИИ)*