

### КУДА «ПРОПАЛА» АТЛАНТИЧЕСКАЯ ВОДА?

В апреле 2010 г. на архипелаге Шпицберген, в районе Баренцбурга, проводилась комплексная экспедиция ААНИИ в рамках проекта «Исследования метеорологического режима и климатических изменений на арх. Шпицберген». Изучение океанографического и ледового режима вод в заливе Грэн-фьорд выполняется регулярно с 2006 г. Мониторинг термохалинной и динамической структуры вод организован на океанографическом разрезе, пересекающем фьорд, что позволяет оценивать структуру и характеристики поступающих водных масс (рис. 1).

Основной внешний источник поступления океанического тепла во внутренние районы фьордов Западного Шпицбергена – атлантические воды (АВ), следующие в Арктический бассейн (АБ) через пролив Фрама. Интенсивность поступления АВ во внутренние районы АБ сложным образом изменяется во времени. Однако ряд отечественных и зарубежных исследователей сходятся во мнении, что 5–7-летний цикл является наиболее значимым в структуре этих колебаний. Фьорды острова Западный Шпицберген (Хорнсунд, Айс-фьорд, Грэн-фьорд, Конгс-фьорд и ряд других) первыми «замечают» изменения в тепловом режиме АВ. В то же время восточные, южные и частично западные берега архипелага омываются водами Восточно-Шпицбергенского течения, которые переносят многолетние льды, а также холодные и распресненные воды из АБ. Попадая в пролив Фрама, эти воды вступают в сложное взаимодействие с АВ (рис. 2).

Поэтому регулярный мониторинг океанографического и ледового режима вод фьордов важен для понимания этих процессов. Например, аномальным ледовым условиям, наблюдавшимся в центральной части АБ в сентябре 2008 г., предше-

ствовала чрезвычайно легкая ледовая обстановка во фьордах Западного Шпицбергена. Так, в заливе Грэн-фьорд в сезоны 2005/06 и 2006/07 гг. устойчивый ледяной покров (припай) так и не образовался.

АВ (условный критерий – изотерма 0 °С), как правило, наблюдаются во внутренних районах фьордов начиная с глубин порядка 50 м. Выше расположены воды местного происхождения, формирующиеся под воздействием материкового стока, летнего прогрева и процессов конвективного перемешивания. Наблюдения, выполненные на разрезе в апреле 2009 г., зафиксировали колебания верхней границы АВ в пределах от 20 до 70 м в течение нескольких суток (в 2008 г. верхняя граница АВ располагалась на глубине 15–25 м). Нам еще предстоит выяснить причину отмеченных колебаний (приливной эффект или адвективная компонента?). Интересно, что температура АВ изменилась от 0,7 °С в 2008 г. до 2,0 °С в 2009 г. (данные для горизонта 50 м, максимальной глубины зондирования в 2008 г.). При этом если в 2008 г. средняя толщина припая на разрезе не превышала 20–25 см, то в 2009 г. она составила в среднем 50 см. Это указывает на отсутствие прямой связи между теплосодержанием АВ и наблюдаемой толщиной припая во фьордах. А вот наблюдения, выполненные нами в апреле 2010 г., вообще «не выявили» присутствия АВ в заливе Грэн-фьорд! Температура воды изменялась от –1,8 °С подо льдом до –1,0 °С в придонных горизонтах. Толщина припая при этом составила 30–40 см. По сообщениям наших польских и норвежских коллег (Институт океанологии Польской академии наук, Норвежский Полярный институт), близкая ситуация наблюдалась и в других фьордах Западного

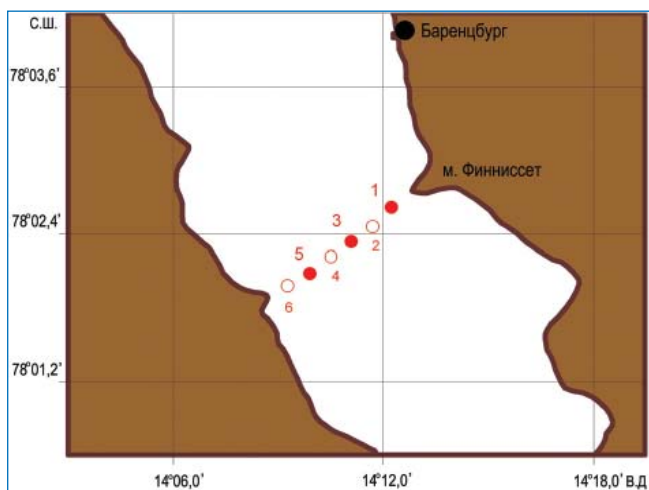


Рис. 1. Расположение океанографических станций на разрезе

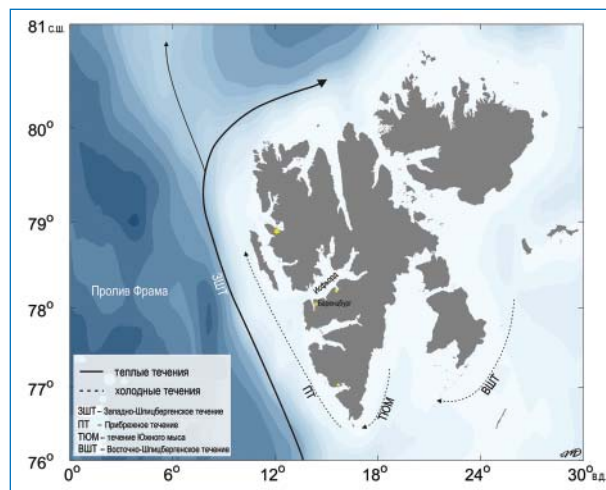


Рис. 2. Циркуляция вод на шельфе арх. Шпицберген

Шпицбергена (Хорнсунд, Конгс-фьорд). Является ли это первым «предупреждением» о появлении очередной аномалии в теплосодержании АВ или это эффект сложных динамических процессов, происходящих в шельфовой зоне архипелага, когда холодные воды Восточно-Шпицбергенского течения «перекрывают» дорогу АВ во внутренние районы фьордов? По-видимому, ответ на этот вопрос смогут дать океанографические наблюдения, которые выполнялись в проливе Фрама и фьордах Шпицбергена в летне-осенний период 2010 г. Результаты этих исследований находятся в стадии обработки и в скором времени будут представлены на суд научной общественности.

Во время экспедиции 2010 г. специалистам ААНИИ удалось впервые выполнить измерения течений под припаем в заливе Грэн-фьорд, а также определить вертикальные смещения ледяного покрова под воздействием приливных колебаний. Максимальные скорости были зафиксированы у восточного берега фьорда. Против ожиданий, они не превысили 7 см/с и соответствовали отливной фазе, т.е. были направлены на северо-запад. Вертикальные колебания ледяного покрова в центре фьорда оказались равными 140 см. Для сравнения – максимальные колебания уровня воды (разница полной и малой вод) в этот же период составили 140–170 см (данные мареографа уровня поста в поселке Баренцбург). При этом если колебания уровня воды и припая (баротропная составляющая) имели полусуточный цикл, то колебания температуры и солености (бароклинная состав-

ляющая) имели более сложный характер, что говорит о нелинейной структуре внутренних приливных колебаний в водах фьордов.

Детальные исследования термохалинной и динамической структуры вод Грэн-фьорда будут продолжены в 2011 г. с привлечением новейших средств измерений и регистрации (измерители течений, СТД-зонды, уровнемеры, турбулиметры), что позволит получить информацию о состоянии вод фьордов с более высоким уровнем разрешения и точности. Однако уже сейчас можно сделать предварительные выводы об особенностях океанографического и ледового режима вод фьордов в зимний период:

- зафиксирована аномальная ситуация полного отсутствия АВ во внутренних районах фьордов, обусловленная, с нашей точки зрения, интенсификацией Восточно-Шпицбергенского течения и вытеснением АВ с шельфа Западного Шпицбергена;
- максимальные скорости подледных течений соответствуют отливной фазе прилива;
- вертикальные смещения ледяного покрова (припая) под действием приливной полусуточной волны достигают 140 см, что сравнимо по величине с колебаниями уровня моря;
- толщина припая, наблюдаемая в период его максимального развития (апрель–май), напрямую не связана с теплосодержанием АВ.

*Б.В.Иванов, А.К.Павлов (ААНИИ),  
Д.М.Журавский (СПбГУ),  
В.Тверберг (НПИ, Тромсё, Норвегия)*

## □ НОВОСТИ КОРОТКОЙ СТРОКОЙ

**5 февраля – Росгидромет.** Из печати вышел 10-й выпуск бюллетеня «Изменение климата» (январь 2010 г.). Главная тема: Международная конференция по изменению климата, состоявшаяся в Копенгагене 7–18 декабря 2009 г. В конференции участвовали более 119 глав государств и правительств, в том числе Президент Российской Федерации Д.А.Медведев. <http://www.meteorf.ru/rgm3.aspx?RgmFolderID=8fa3a439-2cb4-4d09-b567-36fd11f3f414>

**11 февраля – Росгидромет.** 10 февраля состоялось расширенное заседание коллегии Росгидромета и Исполкома Центрального комитета Общероссийского профсоюза авиационных работников, в работе которого принял участие и специальный представитель Президента РФ по вопросам климата, президент Всемирной метеорологической организации А.И.Бедрицкий. С докладом «Об итогах деятельности Гидрометслужбы России за 2009 г. и задачах на 2010 г.» выступил исполняющий обязанности руководителя Росгидромета А.В.Фролов и другие участники заседания коллегии. <http://www.meteorf.ru/rgm3d.aspx?RgmFolderID=8fa3a439-2cb4-4d09-b567-36fd11f3f414&RgmDocID=ec9b7e79-76bb-4293-ae00-db8ee5413456>

**18 февраля – Росгидромет.** 18 февраля 2010 г. и.о. руководителя Росгидромета А.В.Фролов принял участие в совещании у Президента Российской Федерации Д.А.Медведева по вопросам изменения климата. На совещании рассматривались итоги Конференции ООН по климату в Копенгагене и вопросы внутренней климатической политики. Президент подчеркнул, что независимо от наличия международного соглашения Россия будет заниматься проблемами энергоэффективности и снижения эмиссии. При этом ключевым фактором успеха принимаемых в этой сфере решений является интерес бизнес-сообщества к реализации экологических и энергосберегающих проектов. <http://news.kremlin.ru/news/6914>.

**1 марта – Росгидромет.** На российской антарктической станции Беллинсгаузен установлена первая в Южном полушарии станция дифференциальной коррекции орбит спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС. Станция решает задачу оценки качества функционирования ГЛОНАСС, оценивает погрешности измерений местоположения и предоставляет информацию об ошибках пользователям. 19 февраля 2010 г. станция принята в эксплуатацию комиссией Роскосмоса. <http://www.meteorf.ru/rgm3.aspx?RgmFolderID=8fa3a439-2cb4-4d09-b567-36fd11f3f414>

**17 марта – РИА Новости.** Москва. Президент РФ Дмитрий Медведев поручил правительству до октября 2010 г. утвердить комплекс мер по реализации КЛИМАТИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ, которую президент подписал в конце 2009 г. Доктрина была разработана министерством природных ресурсов и экологии и содержит возможные для России последствия глобальных климатических изменений, а также меры по их устранению. Президент заявил, что в ходе реализации этой климатической доктрины должны быть разработаны и внедрены государственные программы, рассчитанные на смягчение антропогенного воздействия на климат. Помимо этого, по его словам, эти программы должны адаптировать доктрину к тем изменениям, которые происходят в том числе в Арктике и в северных широтах. <http://www.rian.ru/>