

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДОКЛАД

*о выполнении программы российско-американской морской научной экспедиция в море Лаптевых в августе-сентябре 2009 г. ("АВЛАП-2009").*

Работы выполнялись на основании Разрешения на проведение морских научных исследований в исключительной экономической зоне Российской Федерации выданным Федеральным агентством РФ по науке и инновациям

Организацией, проводящей научные исследования являлось Государственное учреждение «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ГУ «ААНИИ»).

### **В экспедиции принимали участие следующие российские организации:**

Институт Физики Атмосферы им. А.М. Обухова Российской Академии Наук (ИФА РАН),

Тихоокеанский океанологический институт Дальневосточного отделения РАН (ТОИ ДВО РАН),

Институт океанологии им. Ширшова Российской Академии наук (ИО РАН),

### **Иностранные участники экспедиции:**

Международный арктический научный центр (IARC),

Университет Лавалья, биологический факультет (Universite Laval, Biology Department),

Компания "Океанические измерения" (Oceanetic Measurement),

Институт морских наук, (Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR).

Экспедиция АВЛАП-2009 проводилась в период с 15 августа по 7 сентября, на ледоколе «Капитан Драницын», принадлежащем ФГУП Росморпорт. Экспедиционные исследования были направлены на получение комплексной информации о состоянии природной системы в районе континентального склона Евразии и морей арктического шельфа, взаимодействии основных ее компонент и влиянии на формирование климатических изменений в северных полярных районах.

Целью экспедиционных работ являлось исследование роли процессов трансформации Атлантических вод на материковом склоне и примыкающей части океанского ложа по пути следования от северных районов Шпицбергена до моря Лаптевых и Восточно-Сибирского в формировании современных климатических изменений в Арктике. Также в рамках экспедиции выполнялись исследования процессов взаимодействия фразовской и баренцевоморской ветвей северо-атлантического течения, имеющего место в северных районах глубоководных желобов Карского моря и в прилегающей части океанического бассейна.

### **Задачами исследований 2009 г. являлись:**

- в доступных по ледовым условиям местах выполнение океанографических работ на шести разрезах поперек континентального склона Арктического бассейна (к северо-востоку от Шпицбергена, к северу от Земли Франца-Иосифа по меридиану 60° восточной долготы, поперек желоба Св. Анны по широте 81° с.ш., к северу от м.Арктический, по меридиану 126° восточной долготы и в северо-восточной части моря Лаптевых). В ИЭЗ РФ планировалось выполнить 64 океанографических станций;
- сбор проб биоты в точках выполнения океанографических станций;
- производство стандартных метеорологических наблюдений;
- выполнение микроструктурных метеорологических наблюдений, включающих инструментальные пульсационные измерения потоков тепла и импульса в атмосфере и специальные актинометрические измерения, которые осуществлялись эпизодически

- по ходу судна в зависимости от погодных условий и по мере готовности аппаратуры, а также в местах производства океанографических и ледовых станций;
- установка в ИЭЗ РФ трех притопленных буйковых станций (ПБС) на годовой срок;
  - установка за пределами ИЭЗ РФ одной ПБС на годовой срок;
  - подъем за пределами ИЭЗ РФ трех ПБС, установленных в 2007 г., двух ПБС, установленных в 2008 г., а также одной ПБС в ИЭЗ РФ, установленной в 2006 г.

Основным районом исследований стали глубоководная часть моря Лаптевых и северная часть Карского моря.

*Маршрут экспедиции был следующим:* ледокол «Капитан Драницын» вышел 14 августа 2009 г. из порта Мурманск с российскими участниками рейса на борту и проследовал в порт Киркенес (Норвегия), где принял на борт иностранных и часть российских специалистов, а также научное оборудование. Далее 15 августа ледокол вышел из Киркенеса и проследовал транзитом через Баренцево море в район исследований западнее Шпицбергена. Выполнив работы в этом районе, судно проследовало к океанографическому разрезу, расположенному севернее Земли Франца-Иосифа, после чего выполнило разрез поперек желоба Св. Анны в северной части Карского моря. Далее последовательно выполнялись разрезы поперек континентального склона в северо-восточной части моря Лаптевых, по 126 градусу в.д., два разреза северо-восточнее архипелага Северная Земля и второй разрез поперек желоба Святой Анны в северной части Карского моря. После этого судно с участниками рейса направилось в порт Киркенес, где 7 сентября состоялась выгрузка научного оборудования и убытие иностранных участников рейса. 9 сентября ледокол с российскими участниками экспедиции прибыл в г. Мурманск.

Всего в ходе экспедиционных работ было выполнено 85 STD-зондирований. При этом 62 станции располагались в пределах ИЭЗ РФ. На акватории исследований получена уникальная информация о термохалинном состоянии водных масс от поверхности до дна, включая атлантические воды, выполнены определения основных гидрохимических характеристик. Установлены 4 ПБС, две из которых расположены в пределах ИЭЗ РФ, за ее пределами были выставлены 2 ИТР буй, которые передают в оперативном режиме общедоступную информацию о термохалинном состоянии верхней 760-метровой толщи вод через систему спутниковой связи.

Метеорологический отряд производил стандартные метеорологические наблюдения, включающие измерения температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры подстилающей поверхности, визуальные оценки состояния облачного покрова метеорологической дальности видимости, атмосферных явлений, состояния поверхности моря.

За период работы производился отбор проб воды на 58 океанографических станциях. На борту было выполнено 609 определений растворенного кислорода, порядка 530 определений щелочности и рН, около 600 определений содержания фосфатов, силикатов, нитритов и нитратов. 147 проб было взято для определения содержания хлорофилла в воде и 696 – на содержание растворенного метана.

Из-за неблагоприятных ледовых условий не удалось поднять ПБС, установленную северо-восточнее Шпицбергена в 2006 г. По причинам технического характера также не удалась попытка подъема ПБС, установленной в 2007 г. в северной части моря Лаптевых.

Экспедиционные исследования по программе АВЛАП-2009 существенно дополнили базу океанографических данных, в том числе в слабо изученных ранее северных районах морей Карского и Лаптевых. Выполнение океанографических разрезов и отдельных станций, положение которых совпадает с выполненными в предыдущие годы, позволяет провести анализ изменений, происходящих как в слое атлантических вод (АВ), так и в структуре водных масс Арктического бассейна в целом. Результаты работ 2009 г. показали общую тенденцию к снижению температуры слоя вод атлантического происхождения в

Арктическом бассейне практически на всех выполненных разрезах. Так, в северо-западной и северной части моря Лаптевых наблюдалось уменьшение температур в ядре АВ на величину 0.3-0.4°C по сравнению с предыдущим годом. При этом на самом восточном из выполненных разрезов по сравнению с 2008 г. было зарегистрировано увеличение температуры в ядре на ~0.15°C. Характер наблюдаемых изменений подтверждает циклическую закономерность термического состояния АВ в Арктическом бассейне, а также определяющую роль температуры поверхностных вод в Северной Атлантики в формировании этих изменений.

Наиболее интересными результатами представляются данные, полученные в северной части Карского моря и прилегающей части Арктического бассейна. Выполнение пяти океанографических разрезов (двух – поперек желоба Св.Анны в северной части Карского моря и трех разрезов поперек материкового склона к северу от архипелагов Земля Франца-Иосифа и Северная Земля) позволило получить детальную картину взаимодействия водных масс, сформированных двумя ветвями североатлантического течения: поступающей в Арктический бассейн через пролив Фрама и через акваторию Баренцева моря.

Исследование гидрохимического состояния толщи вод позволило установить интересный факт присутствия слоя вод с повышенным содержанием растворенного кислорода, который располагается под ядром АВ на протяжении практически всех выполненных разрезов. В настоящий момент строгое объяснение этой особенности отсутствует.

Были продолжены исследования влияния типов подстилающей поверхности на формирование потоков тепла и импульса на границе вода-лед-атмосфера. В частности, получены значения турбулентных потоков тепла, импульса и углекислого газа надо льдом различных типов и разной стадии замерзания. Полученные данные существенно дополнили базу метеорологических данных и позволили уточнить представления о зависимости коэффициентов обмена от типа и сплоченности льда, а также о теплофизических свойствах различных типов льда.

Заведующий лаборатории гидрологического  
режима отдела океанологии ААНИИ

Кириллов С.А.