

=====ИНФОРМАЦИЯ=====

УДК 551.463

ПАНАРКТИЧЕСКАЯ ЛЕДОВАЯ ДРЕЙФУЮЩАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

©2007 г. И.А. Мельников

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

migor@online.ru

Поступила в редакцию 03.07.2007 г.

В соответствии с планом реализации научных наблюдений в период проведения Международного Полярного Года (МПГ) в апреле 2007 г. Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН провел комплексные исследования по проекту «Панарктическая ледовая дрейфующая экспедиция» (ПАЛЭКС). Основной целью экспедиции явилось выявление особенностей распределения физических, химических, и биологических характеристик морского льда и поверхностных вод в околополюсном районе Северного Ледовитого океана (СЛО). Выбор района исследований был связан с необходимостью сбора информации о состоянии системы «лед-вода-атмосфера» в условиях современного потепления в Арктике, что важно для понимания природы наблюдаемых изменений в центральных районах СЛО: являются ли изменения типично локальными, как, например, в Канадском секторе, или связаны с глобальными процессами в целом для всего океана?

Для выполнения исследований в околополюсном районе СЛО был организован мезомасштабный полигон, на котором располагались четыре дрейфующих ледовых лагеря, где работали научные группы, выполнявшие синхронные полевые наблюдения по единой программе исследований. Помимо наблюдений в стационарных лагерях в период экспедиции действовала мобильная группа, целью которой было проведение измерений толщины снежно-ледяного покрова в районе дрейфа лагерей.

Полевые исследования охватывают период с 6 по 26 апреля 2007 г., за который все четыре лагеря дрейфовали параллельно от первоначальных позиций на 89° 30' с.ш. сначала к Северному Полюсу, а затем строго на юг до 88°57' с.ш. На рис. 1 показаны дрейфы, построенные по ежесуточным 09.00 часовым утренним координатам каждого из четырех лагерей. Полная информация о выполненных наблюдениях приведена на сайте ПАЛЭКС-2007 (www.raicex.ru); ниже дается краткая информация о выполненных исследованиях.

Метеонаблюдения. В целом, синоптический режим в приполюсном районе в период проведения экспедиции характеризовался активной циклонической деятельностью. В районе Исландской энергоактивной зоны происходили мощные процессы циклогенеза, характерные для этого периода года. Ложбина низкого давления протягивалась от Исландии вдоль Гренландии через архипелаг Шпицберген на острова Новая Земля. В этом направлении проходили серии циклонических вихрей. Движение циклонов и их развитие носили пульсирующий характер. Отмечались резкие ускорения и ослабления движения центров, их углубление или заполнение. Маршрутные снегосъемки проводились дважды: 6 и 26 апреля. Средние характеристики снежного покрова составили: толщина снега – 26 см, плотность снега – 330 кг/м³, альбедо поверхности снега – 90%.

Гидрофизические наблюдения. Для измерения вертикальных профилей температуры и солености в экспедиции использовались STD зонды производства компании Sea-Bird Electronics (США). За время экспедиции было получено 138 вертикальных профиля температуры и солености в водном столбе 0-300(600). Проведено в общей сложности около 12 суток записей изменения температуры и солености одновременно на нескольких горизонтах, выполнено 4 серии измерений вертикального

профиля скорости течения общей продолжительностью 16 часов, получена пятичасовая запись изменчивости скорости течения, температуры и солености в слое скачка плотности.

По полученным в экспедиции данным максимальная температура атлантической водной массы в районе работ составляет 1.2°C, что выше средней климатической для данного района (0.8°C), а средняя глубина залегания верхней границы атлантических вод на 30 м выше средней климатической (190 и 220 м, соответственно), все это свидетельствует об увеличенном теплосодержании атлантических вод в приполюсном районе СЛЮ и ускорении передачи тепла ко льду.

Ледоисследовательские работы. Измерения толщины снега и льда проводили через каждые 100 м в направлениях на север, юг, восток, запад от базового лагеря. Для бурения применялся мотобур фирмы «Танака» со шнеками фирмы «Kovaks». Средняя толщина льда составила на разрезе длиной 8700 м с севера на юг 172 см, а на разрезе длиной 7400 м с востока на запад 179 см. В точке географического полюса средняя толщина льда по 3 измерениям составила 188 см. Важно отметить, что из 147 выполненных измерений толщины льда – льды с толщиной более 2.5 м были встречены только 3 раза, что говорит о значительном уменьшении толщины ледового покрова СЛЮ в сравнении с наблюдениями в этом районе в 60-80-х годах прошлого столетия.

Гидрохимические исследования. В период проведения полевых работ были выполнены батометрические сборы проб воды в слое 0-300 м по горизонтам 5, 50, 100, 200 и 300 м на предмет измерений концентрации минеральных форм кремния, фосфора и азота. Пробы в соответствии с распределением гидрофизических параметров отбирались синхронно на одних и тех же горизонтах, в одно и тоже время. Получены гидрохимические характеристики на профиле от поверхности льда до верхней границы атлантической водной массы.

Планктонные исследования. Планктонные работы проводили в каждом лагере в одно и тоже время с частотой раз в четыре дня. Все ловы выполнялись сетью Джеди с входным отверстием 37 см; скорость подъема сети в момент лова 20 см/с. Горизонты и последовательность ловов были следующие: 50-0, 200-0 и 300-0. Кроме ловов в дрейфующих лагерях, 22 апреля были выполнены вертикальные ловы планктона в географической точке полюса. На данный момент обработаны пробы, собранные одновременно в трех ледовых лагерях 13 апреля. Всего идентифицировано 25 таксонов, из которых 13 видов приходится на отряд Copepoda. Данные по соотношению численности доминирующих видов зоопланктона (*Calanus glacialis*, *C. hyperboreus*, *Metridia longa*, *Pseudocalanus minutus*, *Scaphocalanus magnus*, *S. longicornis*, *Microcalanus pygmaeus*, *Oithona similis*, *Eukrohnia hamata*) показывают, что межвидовое соотношение сохраняется на всех станциях, но общая численность в слое 0-300 м различается значительно, что может быть связано с пространственной неоднородностью в распределении зоопланктона по глубине. Данные по слою 0-50 м показывают, что в это время года в поверхностной арктической водной массе доминирует только один вид - *Oithona similis*.

Криопелагические исследования. В период с 6 по 25 апреля были выполнены измерения солености, температуры, pH, фотосинтетически-активной радиации в контактном слое «вода-лед» с использованием гидрофизического зонда. Данные записи показывают возбуждение подледного водного слоя, как по температуре, так и по солености за период с 12 по 17 апреля, когда через район, где проходил дрейф лагеря, прошел мощный атмосферный циклон с порывами ветра до 20 м/с. Ветровая энергия, вероятно, способствовала «разгону» ледового массива и вызвала возмущение гидрофизических характеристик поверхностной воды, непосредственно контактирующего со льдом.

25 апреля во время водолазных работ подо льдом была отобрана проба криопелагической фауны планктонным сачком с нижней поверхности льда. Предварительный анализ собранного планктона показал, что в пробе доминирует молодь

амфипод с размером тела 2-3 мм (предположительно, *Apherusa glacialis*). Помимо этого вида были встречены единичные экземпляры *Oithona similis* и *Calanus glacialis*. В отобранной 200 мл шприцем водной пробе непосредственно с поверхности льда измеренная величина солености составила 16‰, что говорит о начале таяния в это время года в околополюсном районе СЛЮ.

Геохимия загрязнений. Начало исследований 12 апреля на 89° 32 с.ш. и 04° 18 з.д. Пробы свежевыпавшего снега и фирна отбирали на удалении несколько сотен метров от ледового лагеря с использованием химически чистого пластмассового оборудования, а пробы льда с помощью титанового кольцевого бура с внутренним диаметром 14.3 см. Собранные пробы хранили и доставляли в ИО РАН в замороженном виде, где пробы растапливали и талую воду профильтровывали через ядерные и стекловолоконные фильтры для определения концентрации взвеси и изучения содержания органического и сажевого углерода с использованием оптической и сканирующей электронной микроскопии. Для изучения осадочного материала устанавливали седиментационные ловушки под однолетний лед толщиной 80-90 см на горизонтах 1 и 20 м. Начало экспонирования 13 апреля на 89° 37 с.ш. и 08° 37 з.д.; подъем ловушек выполнен 24 апреля, когда ледовый лагерь находился на 88° 50 с.ш. и 11° 27 з.д.

Научные работы по проекту ПАЛЭКС были выполнены с участием сотрудников Арктического и Антарктического научно-исследовательского института. Финансовая и логистическая поддержка экспедиции была оказана НО «Полярным Фондом», Экспедиционным центром Арктики и Антарктики «Полюс», Агентством ВИКААР, Ассоциацией Полярников России, Сводной Группой «Газпромавиа» и АК «Таймыр», которым выражается самая глубокая благодарность за помощь в организации исследований.