

Рис. 4. Аномалии летней температуры воздуха (относительно средней за 1961–1990 гг.) в 2007 и 2012 гг. (по данным Е.И.Александрова).

количества многолетнего льда вследствие ускорения его выноса в Северную Атлантику.

Зима 2012 г. в Западной Арктике была необычно теплой с температурой местами на 15 градусов выше обычной. Положительные аномалии температуры воздуха сохранились здесь весной и летом. В отличие от лета 2007 г. положительные аномалии температуры воздуха летом этого года были выше в Западной Арктике, в то время как в 2007 г. они были выше в Восточной Арктике (рис. 4). Оппозиция между аномалиями температуры воздуха и количества льдов в Западной и Восточной Арктике установлена еще в 1930–1940-е гг. учеными ААНИИ, и она меняется от года к году. Этим летом повышение температуры воздуха по сравнению с нормой более однородное и в среднем больше, чем летом 2007 г., поэтому сентябрьский минимум количества льда в этом году ниже.

Однако этот факт не означает, что в сентябре следующего года льда будет еще меньше, чем в сентябре этого года. Более вероятно обратное событие – количество льда в сентябре 2013 г. снова увеличится вследствие значительной межгодовой изменчивости климата в Арктике.

Вместе с тем многолетний климатический тренд на сокращение площади льда в конце летнего сезона сохранится. Важно отметить, что морской

лед в Арктике не исчезнет, ледовые условия в холодный период года будут по-прежнему сложными, а в какие-то годы – экстремальными. Примером служит ситуация зимой 2003 г., когда в Печорском море наблюдались очень тяжелые ледовые условия вследствие интенсивного торошения и сжатия льдов. Этот процесс был обусловлен устойчивыми прижимными ветрами северных направлений, которые привели также к аномальному «сбросу» большого количества айсбергов в центральную часть Баренцева моря. Экспедиция ААНИИ на НЭС «Михаил Сомов» зафиксировала тогда на Штокмановском газоконденсатном месторождении айсберг весом более 3,67 млн т.

Увеличение навигационного периода на трассах Северного морского пути будет способствовать более активному плаванию. Однако оценки показывают, что морской лед будет присутствовать на Северном морском пути и к концу XXI столетия, поэтому сохранится потребность в мощных атомных и дизельных ледоколах. Кроме того, ледоколы будут необходимы для обеспечения высокоширотной морской деятельности и максимально продолжительной навигации на СМП, вплоть до круглогодичной.

*Г.В.Алексеев, А.И.Данилов,
В.М.Смоляницкий (ААНИИ)*

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРОГРАММЕ «КАРА-ЛЕТО 2012»

В период с 26 июля по 30 августа 2012 г. были выполнены морские экспедиционные работы по программе «Проведение гидрометеорологических исследований на акватории Восточно-Приновоземельских лицензионных участков в Карском море». Заказчиком работ являлась ОАО НК

«Роснефть», которая приступила к реализации проектов в Карском море и в этом году впервые проводила геологоразведочные работы на Восточно-Приновоземельских лицензионных участках (http://www.rosneft.ru/printable/Upstream/Exploration/arctic_seas/). Экспедиция проводилась на двух научных



Границы Восточно-Приновоземельских лицензионных участков в Карском море.

судах: НИС «Фритьоф Нансен» (ФГУП «ПИНРО» им. М.Н.Книповича) и НЭС «Михаил Сомов» (Северное УГМС Росгидромета).

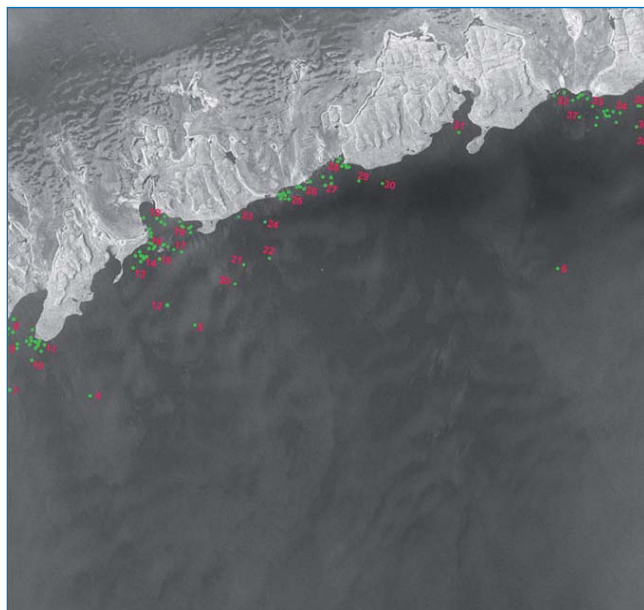
Целью работ являлись сбор и обобщение данных по гидрометеорологическим и ледовым условиям акватории Карского моря, необходимых для оценки воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на морские операции и гидротехнические сооружения при освоении Восточно-Приновоземельских лицензионных участков.

В период экспедиции был проведен комплекс гидрометеорологических исследований, включающий следующие виды работ:

- попутные судовые метеорологические наблюдения (8 сроков в сутки);
- установка на восточном побережье Северного острова архипелага Новая Земля двух автономных метеорологических станций;



Общий вид старого маяка м. Опасный, на котором 8 августа 2012 г. установлена автоматическая метеостанция.



Расположение обнаруженных обломков айсбергов в прибрежной зоне Новой Земли 8 августа 2012 г. по данным ИСЗ Radarsat-2, режим S, размер кадра 100×100 км.

- спутниковый мониторинг айсбергов в прибрежном районе Новой Земли;
- визуальные наблюдения за айсбергами и оценка морфометрических параметров обнаруженных айсбергов;
- постановка автономных буйев на айсберги для определения параметров их дрейфа;
- определение морфометрических параметров айсбергов с помощью аэрофотосъемки и их дрейфа с использованием судового радара;
- постановка автономных буйковых станций для измерения течений, уровня моря и волнения на период проведения экспедиции;
- постановка придонных автономных буйковых станций на годичный срок для измерения течений, дрейфа льда и осадки льда.

Кроме того, в период экспедиции проводился комплекс экологических исследований, включающий:

- экологические съемки с отбором проб воздуха, морской воды, донных отложений, планктона и бентоса для последующего анализа;



Автономный буй ARGOS, установленный на айсберге в августе 2012 г. в Карском море.

– анализ проб воздуха, морской воды, донных отложений и гидробионтов в судовой лаборатории и стационарных лабораториях;

– попутные наблюдения за морскими млекопитающими, птицами и другими биологическими объектами по ходу движения судна и при выполнении авиационных обследований.

Организатором экспедиции являлся ГНЦ РФ ААНИИ. На НЭС «Михаил Сомов» работами руководил А.Б.Тюряков, на НИС «Фритъоф Нансен» – А.В.Нестеров. Гидрометеорологические исследования выполняли специалисты ААНИИ, а экологические исследования – специалисты ЗАО «ЭКОПРОЕКТ» и ПИНРО.

Автоматические метеорологические станции фирмы «Вяйсяля» были установлены с помощью вертолета на мысе Опасный и мысе Спорый Наволок (берег Ледяной Гавани). Учитывая наличие большого слоя вечной мерзлоты, метеостанции были размещены на старых маяках. Датчики станции позволяют измерять основные метеорологические параметры – скорость и направление ветра, температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, солнечную радиацию и высоту снежного покрова. Передача измеренных метеорологических параметров осуществляется по спутниковому каналу связи в основные синоптические сроки. Установленным станциям присвоены наименования, индексные номера, и они включены в оперативную систему гидрометеорологической информации Росгидромета.

Спутниковый мониторинг айсбергов в прибрежной зоне архипелага Новая Земля, выполненный на основе радиолокационных снимков Radarsat-1,2 показал наличие достаточно большого количества айсбергов и их обломков. За период на-

хождения НЭС «Михаил Сомов» в прибрежном районе Новой Земли было выполнено 4 съемки по 2–3 кадра с разрешением 8–25 м, режим S и S(A). На иллюстрации приведено расположение обломков айсбергов в прибрежной зоне Новой Земли, полученное во время съемки 8 августа 2012 г.

На нескольких айсбергах с использованием вертолета МИ-8 были установлены автономные буи ARGOS для регистрации координат и последующего определения параметров дрейфа айсбергов. Кроме того, была выполнена аэрофотосъемка верхней поверхности обнаруженных айсбергов.

На НИС «Фритъоф Нансен» был выполнен комплекс океанографических работ, включающий вертикальное зондирование моря, постановку автоматических буйковых станций на 25 суток (измерения течений, уровня моря и волнения) и постановку притопленных автоматических буйковых станций на годичный период для измерения течений, уровня моря, дрейфа льда и рельефа нижней поверхности льда в различных точках геологических структур.

Результаты экспедиционных работ будут использованы для информационного обеспечения геологоразведочных работ, определения условий и наиболее благоприятного периода для работы технических средств поисково-разведочного бурения, а также условий функционирования объектов обустройства, планируемых для круглогодичного использования в районе лицензионных участков.

В дальнейшем планируется продолжение гидрометеорологических исследований в летний период, а также ледоисследовательских работ в зимний период.

Е.У.Миронов (ААНИИ)

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА РОССИЙСКИХ ДРЕЙФУЮЩИХ СТАНЦИЯХ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС»

Климат Арктики характеризуется в последние годы комплексными панарктическими изменениями, происходящими во всех компонентах арктической климатической системы (океане, атмосфере и морском ледяном покрове). Эти изменения обусловлены как наблюдаемым в настоящее время глобальным потеплением, так и процессами регионального масштаба. Наиболее очевидным проявлением происходящих изменений является уменьшение площади и толщины морского ледяного покрова, самого чувствительного элемента арктической компоненты климатической системы Земли. Существует предположение, что в относительно недалеком будущем ледяной покров Северного Ледовитого океана может приобрести сезонный характер. С другой стороны, ряд исследователей считает возможным, что в ближайшее время начнется его возвращение к состоянию, характерному для предшествующих десятилетий. Основной причиной неопределенности предсказаний будущего состояния ледяного покрова является явная недо-

статочность систематических инструментальных наблюдений в Северном Ледовитом океане. В настоящее время Россия является единственной страной, выполняющей и непрерывно расширяющей как комплексный мониторинг природной среды Центральной Арктики, так и исследования физических процессов, определяющих ее состояние. Последние особенно важны с точки зрения совершенствования численных моделей прогноза климата – основного инструмента, позволяющего выявить тенденции происходящих и возможных будущих изменений основных характеристик окружающей среды Арктики. Как было показано в ряде публикаций, включая Отчет ВМО, существующие модели имеют ряд существенных недостатков, особенно при описании мелкомасштабных процессов. К таким процессам относятся энерго-массообмен в атмосферном пограничном слое (АПС), особенно в характерном для полярных районов устойчивом АПС, и перераспределение солнечной радиации в системе «атмосфера – морской лед – океан».