

полученные данные находятся в хорошем согласии со спутниковыми измерениями ОСО. Данные будут использованы для изучения влияния синоптических процессов на распределение озона в атмосфере. Измерения концентрации CO_2 осуществлялись с помощью оптического газоанализатора ОПТОГАЗ 500.4. Непрерывная серия наблюдений состоит из более чем 2500000 односекундных значений концентрации CO_2 .

За время работы экспедиции в соответствии с программой научных исследований был произведен обширный комплекс метеорологических и океанографических наблюдений. Полученная уникальная

информация будет использована при выполнении проектов целевой научно-технической программы Росгидромета и проекта Минобрнауки «Система моря Лаптевых».

В заключение следует отметить положительный опыт проведения комплексных исследований на основе партнерства науки и бизнеса, благодаря которому удалось выполнить уникальные наблюдения во всех морях Российской Арктики.

*М.С.Махотин, Р.Ю.Лукьянова, В.А.Бедненко
(АНИИ)*

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ЭКСПЕДИЦИИ «РУСАЛКА» В 2011 г.

Основной целью экспедиции «РУСАЛКА-2011» (The Joint Russian-American Long-term Census of the Arctic (RUSALCA)), проводившейся в 2011 г. на борту НИС «Профессор Хромов», было продолжение работ по комплексному мониторингу природных условий в Беринговом проливе и Чукотско-Аляскинском секторе Северного Ледовитого океана, начатому в 2004 г.

Берингов пролив служит единственным путем водообмена между Тихим и Северным Ледовитым океанами (СЛО). Средняя его глубина составляет около 55 м, ширина – 86 км, пролив разделен островами Крузенштерна (США) и Ратманова (Россия) примерно посередине. Течение через Берингов пролив переносит теплые распресненные воды и питательные вещества в Чукотское море и Арктический бассейн СЛО. Оно обеспечивает приблизительно 1/3 всего потока распресненной воды, поступающей в СЛО, и значительную часть потока тепла. В последние годы эти потоки растут.

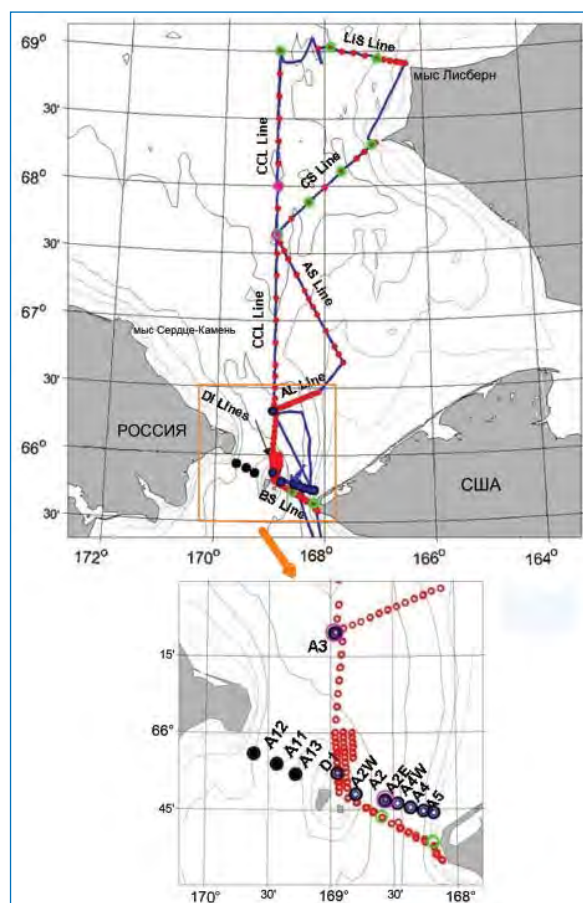
Главными задачами экспедиции являлись:

- продолжение изучения процессов тепло-, соле- и массообмена между Северным Ледовитым и Тихим океанами через Берингов пролив;
- изучение структуры и динамики водных масс, включая продолжение мониторинга на разрезах, выполненных в предыдущие годы;
- изучение продуктивности и видового разнообразия фито- и зоопланктона, ихтиофауны;
- оценка степени антропогенного загрязнения и изучение поступления в регион загрязняющих веществ с воздушными и водными потоками.

Работа выполнялась в соответствии с программой морских исследований в Беринговом и Чукотском морях в рамках совместной Российско-американской долговременной программы по исследованию Арктики «РУСАЛКА» («RUSALCA»). Организатором работ с российской стороны являлась группа «Альянс» (г. Москва) и Министерство обороны Российской Федерации (МО РФ), с американской стороны Национальное управление по океану и атмосфере Министерства торговли США (NOAA).

В 2011 г. из-за отсутствия согласования с Министерством обороны РФ не было оформлено полно-

ценное разрешение на проведение морских научных исследований, однако был разрешен подъем автономных буйковых станций (АБС), установленных в территориальных водах РФ в 2010 г. Непосредственно перед выходом в море было получено указание Береговой охраны пограничной службы ФСБ (Управление в г. Анадырь) на прохождение пограничного контроля в пункте пропуска (п. Провидения) перед началом работ в территориальных водах РФ и после их окончания.



Карта-схема района исследований в 2011 г.

Синяя линия – трек судна; черные кружки – АБС (с синим центром – АБС-2011), красные – станции CTD, зеленые – сбор зоопланктона, пурпурные – станции определения биологической продуктивности.



НИС «Профессор Хромов».
Фото предоставлено автором.

Учитывая значительные временные и финансовые затраты, отсутствие виз для въезда в РФ у иностранных участников экспедиции, а также нерешенность вопроса таможенного оформления загруженного в п. Ном (Аляска, США) научного оборудования, было принято решение отказаться от подъема установленных в российских территориальных водах в 2010 г. АБС и ограничиться исследованиями в территориальных водах и экономической зоне США.

Экспедиционные исследования выполнялись с борта НИС «Профессор Хромов», ДВНИГМИ Росгидромета в период с 12 по 23 июля 2011 г.

Экспедиционные работы проводились в Беринговом проливе и Чукотском море в один этап. Началась и закончилась экспедиция в порту Ном (Аляска, США).

НИС «Профессор Хромов» прибыло в порт Ном 11 июля с пятью российскими участниками экспедиции на борту. 12 июля судно, взяв на борт остальных участников экспедиции и загрузив научное оборудование, вышло из порта Ном для перехода в район научных исследований. Таким образом, на борту оказалось 7 участников экспедиции с российской стороны и 15 с американской.

13–14 июля были подняты на борт судна четыре АБС в восточной части Берингова пролива в территориальных водах США и одна АБС, расположенная севернее пролива, а 14–15 июля было выставлено 8 АБС в территориальных водах США в следующей последовательности: А3-11, А4-11, А2-11, А4W-11, А2W-11, D1-11, А2Е-11, А5-11.

В период 16–22 июля выполнялись СТД-зондирование, отбор проб воды и зоопланктона на океанологических станциях на разрезах BS, DI, AS, CS, LIS, CCL, DI, D1a, D1b, BS (в указанной последовательности).

22 июля выполнение программы исследований было закончено, и 23 июля НИС «Профессор Хромов» ошвартовалось у причала п. Ном.

Экспедиционные работы по программе «РУСАЛКА» обеспечивают круглогодичные наблюдения высокого разрешения за характеристиками течения

в проливе, включающие методы изучения процессов на верхней и нижней границах течения, изменчивости его температуры и солености при помощи оборудования, размещенного на АБС:

- три АБС в западном (российском) канале Берингова пролива (А1-2, А1-1, А1-3);
- четыре АБС в восточном (американском) канале Берингова пролива (А2, А2W, А4, А4W);
- одна АБС в предполагаемой «климатической» зоне, приблизительно в 35 милях к северу от Берингова пролива (А3).

Ежегодно постановка АБС выполнялась в одних и тех же местах. В 2011 году АБС, установленные в российской зоне, не поднимались и не ставились, станции 2010 г. продолжают измерения. Помимо традиционных АБС американской зоны в экспедиции «РУСАЛКА-2011» дополнительно выставлены станции А2Е, А5 и D1 в восточной части пролива.

Установленные в 2011 г. АБС будут измерять скорость и направление течения, температуру и соленость воды на различных горизонтах (≈ 10 –15 м от дна), используя измерители течений ADCP, RCM-9LW и «Вектор-2», измерители проводимости и температуры Microcat (SBE-37SM) и SeaCat (SBE-16plus), а также температуру и соленость воды на глубине около 18 м с использованием системы ISCAT (SBE-37IM). Две АБС оборудованы измерителями уровня и волнения моря SBE-26plus, установленными на якорных устройствах, для изучения поперечного поля давления в проливе. Три станции оснащены системами для записи звуков морских млекопитающих AURAL. На некоторых АБС также расположены измерители содержания хлорофилла А и мутности морской воды фирмы WetLabs, измерители нитратов Satlantic's ISUS, измерители pH и CO₂ фирмы SAMI, датчик растворенного кислорода Aanderaa.

В ходе экспедиции были выполнены основные задачи экспедиции: подняты на борт 5 автономных буйковых станций, установленных в 2010 г. в территориальных водах США, выставлены 8 АБС, выполнены работы на 135 океанологических станциях. За рейс пройдено 1126 морских миль.

В целом можно отметить, что данные, полученные американскими и российскими учеными в экспедиции «РУСАЛКА-2011», продолжают многолетний ряд наблюдений в районе Берингова пролива и прилегающих морей. Проведение совместных работ позволяет российским и иностранным ученым обмениваться знаниями и повышает эффективность научных исследований. Экспедиционные исследования по программе «РУСАЛКА» дают уникальный материал для изучения процессов, протекающих в зоне водообмена Тихого и Северного Ледовитого океанов. Полученная информация позволит продолжить изучение океанографических и гидробиологических характеристик, их пространственной и временной изменчивости.

Н.А.Куссе-Тюз (АНИИ)