

Холодные шельфовые воды «скатываются» вдоль свала глубин до глубины около 200 м, проследиваясь на расстоянии от 15–18 км в западной части моря до 5 км в центральной его части.

Атлантические воды с температурами от 0,1 до 0,3 °С и соленостью 34,6 ‰ отмечены в северо-западной части моря и с температурами от 1,77 до 2,0 °С и соленостью 34,85 ‰ в северо-восточной его части. Данный тип водной массы располагался на глубине 130–240 м при толщине слоя 50–55 м и удалении 4–18 км от бровки шельфа в северо-западной части моря и на глубине 130–300 м на удалении до 30 км в центральной его части.

## Заключение

Результаты наблюдений, полученные с помощью поднятой притопленной буйковой станции, а также при выполнении комплексных океанографических станций, будут в значительной степени способствовать решению научных задач, поставленных перед ГНЦ РФ ААНИИ.

*Л.А. Тимохов (ААНИИ), Х. Кассенс (GEOMAR),  
А.Ю. Ипатов (ААНИИ)*

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ LEAST НА ШПИЦБЕРГЕНЕ ВЕСНОЙ 2014 г.

Исследования процессов, происходящих в климатической системе Арктики, проводятся сегодня в тесном международном сотрудничестве. С 1993 г. существует научная российско-германская программа под названием «Система моря Лаптевых», участниками которой выступают Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (AWI, Германия), ИФМ-ГЕОМАР (Германия) и др. (подробнее в статье «20 лет российско-германским исследованиям системы моря Лаптевых. Интервью с главным специалистом ГНЦ РФ ААНИИ Л.А. Тимоховым» (Российские полярные исследования. 2013. № 3 (13). С. 5–11)).

Целью проекта «Трансполярная система Северного Ледовитого океана: прошлое, настоящее и будущее», начатого в 2010 г. в рамках этой программы, стало исследование изменений системы, ответственной за перенос льдов и пресной воды от морей сибирского шельфа через Арктический бассейн и пролив Фрама в Северную Атлантику. В связи с успешной реализацией проекта на Семнадцатом рабочем совещании в рамках Соглашения о сотрудничестве в области морских и полярных исследований между Министерством образования и науки РФ и Федеральным министерством образования и научных исследований ФРГ было принято решение о продолжении работ в 2013–2015 гг. и в марте 2014 г. состоялась экспедиция, в которой основным объектом исследований был выбран пролив Фрама. Названием для экспедиции — LEAST — послужила аббревиатура от Lead and Atmospheric Boundary Layer Study in the Transpolar System — Исследование пограничного слоя атмосферы и разводий в трансполярной системе.

Интерес ученых к этому вопросу связан с недостаточной изученностью процессов энерго-массообмена в устойчивом атмосферном пограничном слое (АПС) и необходимостью корректного описания в численных моделях климата физических процессов в системе «атмосфера — морской лед — океан», происходящих в прикромочной зоне морских льдов.

Экспедиция состоялась при финансовой поддержке Федерального министерства образования и научных исследований ФРГ. Главной особенностью экспедиции стало проведение детальной съемки ледяного покрова в ИК-диапазоне с борта самолета Polar 5 (AWI), а также измерение пульсаций метеорологических величин (температуры, влажности, давления воздуха) с использованием современной малоинерционной аппаратуры,

которая размещалась на зонде, вынесенном на 5 м перед корпусом самолета, для минимизации его влияния на показания датчиков. В работе приняли участие специалисты из ААНИИ, университета г. Трир и AWI (Германия). В научную группу входило три научных сотрудника, два техника, два пилота и бортинженер. В течение месяца были выполнены 8 полетов, из которых первые два были калибровочными и относительно небольшими по продолжительности (3–4 часа).

Во время первого калибровочного полета 4 марта к юго-западу от Шпицбергена осуществлялось маневрирование при максимально допустимых углах атаки и крена на различных высотах для последующей коррекции получаемых метеорологических данных. Второй полет 5 марта над Сторфьордом позволил отработать съемку разводий с помощью сканирующей камеры Optimage.

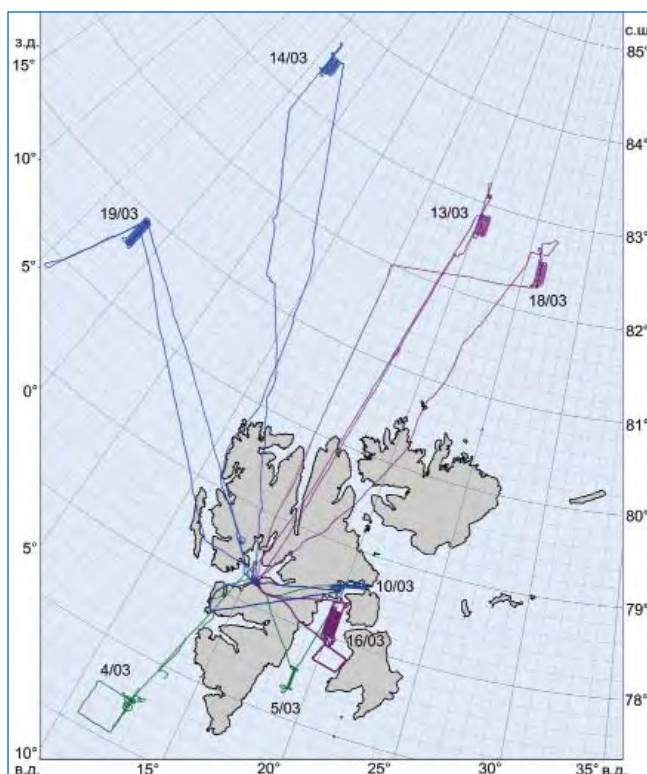
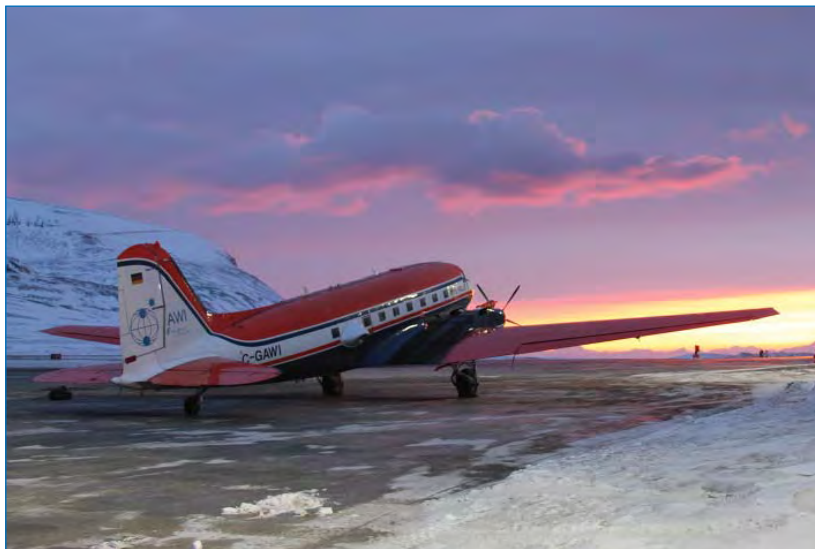


Схема полетов (зеленым цветом показаны калибровочные полеты, синим — полеты над разводьями, фиолетовым — полеты над разводьями и измерения в АПС).



Экспедиционный самолет Polar 5 (AWI).  
Фото И.А. Говориной.

Из-за обильных снегопадов и низкой облачности с 6 по 9 марта метеослужба аэропорта в Лонгйире запретила вылеты, поэтому сотрудники научной группы сосредоточились на планировании будущих полетов и обработке первых полученных данных. Улучшение погодных условий во второй половине дня 10 марта позволило совершить трехчасовой полет над Сторфьордом. Источником актуальной информации о ледовой обстановке в районе Шпицбергена служили спутниковые снимки, заказанные предварительно за три дня до предполагаемого полета. Так, ориентируясь на данные о распространении ледяного покрова к северу от Шпицбергена (82° с.ш.), нам удалось 13 марта при практически идеальных атмосферных условиях выполнить съемку льда и провести измерения в пограничном слое, в том числе с использованием сбрасываемых метеозондов Vaisala.

Далее над проливом Фрама при ясном небе были успешно выполнены съемки нескольких крупных разводий в течение двух шестичасовых полетов 14 и 19 марта. Температура воздуха в районе работ на высоте 60 м опускалась ниже  $-35^{\circ}\text{C}$ . По просьбе научного руководителя экспедиции воскресенье, 16 марта, стало рабочим днем для группы исследователей, несколь-

ких сотрудников аэропорта и пилотов Polar 5. Программу полета выполнили в полном объеме, а вид Сторфьорда на закате, раскрасившем небо и заснеженные горы Шпицбергена в оранжевые и лиловые цвета, стал настоящим подарком для всех участников экспедиции.

В понедельник, 17 марта, из-за сильной турбулентности в предполагаемом районе работ вылет был запрещен. До окончания срока экспедиции были выполнены еще два полета, 18 и 19 марта, после чего на борту произвели замену аппаратуры и установили оборудование для работы в рамках подспутникового проекта Ice-Routing Optimization (IRO-2), курируемого Европейским Космическим Агентством (ESA). В течение последней недели марта проводились измерения концентрации и толщины льда к востоку от Шпицбергена с помощью установки EMIRAD на борту самолета Polar

5, сопровождавшего научно-исследовательское судно Lance (университет Гамбурга, Германия). Измерения толщины ледяного покрова также проводились с борта судна и, при благоприятных погодных условиях, дополнительно с вертолета.

По результатам экспедиции и подспутникового эксперимента накоплен большой объем информации о состоянии и структуре ледяного покрова в прикромочной зоне в районе архипелага Шпицберген. Проведены измерения метеорологических величин и их пульсаций в пограничном слое атмосферы на высотах 60–1500 м. Получены значения потоков приходящей и отраженной коротковолновой и длинноволновой радиации, вертикальные профили температуры, влажности воздуха и скорости ветра, проведены измерения температуры подстилающей поверхности. Данные будут использованы для изучения структуры пограничного слоя атмосферы и расчета турбулентных и радиационных потоков. Кроме того, полученная информация позволит усовершенствовать параметризацию процессов в моделях энерго- и массообмена, а также будет использована для валидации характеристик ледяного покрова, получаемых со спутников.

И.А. Говорина (АНИИ)

## ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ШПИЦБЕРГЕНЕ

На весеннем этапе экспедиции «Шпицберген-2014» в апреле 2014 г., реализуя одно из направлений комплексной экспедиционной деятельности АНИИ на архипелаге, океанографический отряд экспедиции продолжил исследования на акваториях внутренних заливов острова Западный Шпицберген.

В период с 13 по 17 апреля океанографический отряд в составе двух человек выполнял работы на акватории залива Диксонфьорд, базируясь в поселке Пирамида, куда прибыл из Баренцбурга 11 апреля, преодолев на снегоходах расстояние 170 километров. В полном объеме осуществить полигонную океанографическую съемку, предусмотренную планом работ в Диксон-

фьорде, не удалось из-за большого количества воды на припайном льду, очевидно, выдавленной из-под льда через отверстия естественного происхождения и пробитый в центральной части залива судовой канал под воздействием веса снега, скопившегося на поверхности в значительном объеме. Вертикальное термохалинное профилирование с использованием CTD-зонда *RBRconcerto C.T.D|fast 200* м, измерение толщины льда и “freeboard” было выполнено в 11 точках. В двух пунктах были установлены автономные подледные станции в составе CTD-регистратора *SBE-37SM* и 15-метровый термокосы с интервалом установки датчиков 0,75 м. Также была развернута одна подледная станция