

РАБОТА ДРЕЙФУЮЩЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-39»

Дрейфующая научно-исследовательская станция «Северный полюс-39» (СП-39) была организована и работала в соответствии с Приказами Росгидромета, Планами оперативно-производственных работ Росгидромета в 2011 и 2012 гг., планом экспедиционных работ ААНИИ на 2011–2012 гг.

Созданию дрейфующей СП-39 предшествовали подготовительные работы, включающие в себя разработку Программы исследований, решение финансовых вопросов, подготовку и апробацию аппаратно-

измерительного комплекса станции, подбор и подготовку личного состава.

Дрейфующая научно-исследовательская станция СП-39 была открыта 1 октября 2011 г. в координатах 84°01' с.ш. 149° 00' з.д. в результате работы высокоширотной морской экспедиции «Арктика-2011» (начальник экспедиции В.Т.Соколов) в период рейса атомного ледокола «Россия» (капитан А.М.Спирин).

В весенний период 2012 г. на станции работал сезонный отряд (руководитель сезонной экспедиции –



Коллектив станции «Северный полюс-39»

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

- обеспечить российское присутствие в высокоширотной Арктике на основе производства научных исследований, и комплексных стандартных и специальных наблюдений;
- выполнить комплекс натурных исследований для совершенствования методов гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в арктическом регионе;
- продолжить и развить гидрометеорологический и экологический мониторинг природной среды центральной части Арктического бассейна;
- исследовать физические процессы, обуславливающие или обусловленные глобальным и региональным изменением климата.

ВИДЫ НАБЛЮДЕНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

- стандартные метеорологические и актинометрические измерения;
- специальные метеорологические исследования;
- стандартные аэрологические наблюдения;
- морфометрические исследование ледяного покрова;
- исследование динамических и волновых свойств ледяного покрова;
- океанологические (гидрофизические) исследования;
- гидрографические работы;
- медицинские исследования;
- апробация приема сигналов с навигационной системы ГЛОНАСС и тестирование устойчивости ее работы в высоких широтах Арктики;
- методические работы по испытанию приемо-индикаторов РИРВ системы ГЛОНАСС,
- картирование ледовой обстановки в районе станции с помощью беспилотного летательного аппарата ЭЛЕРОН;
- ряд специальных программ по исследованию атмосферных процессов и газообмена в системе «атмосфера – морской лед – океан».

СОСТАВ

- А.Ю.Ипатов – начальник станции;
- С.Б.Кузьмин – начальник океанографического отряда;
- В.П.Зимичев – океанолог;
- С.В.Байдюк – гидрохимик;
- Д.П.Волошко – гидрограф;
- С.В.Гущин – ведущий метеоролог;
- И.И.Разинков – метеоролог;
- А.С.Грубый – метеоролог (с 20.04.2012);
- С.А.Семенов – аэролог;
- Д.Г.Тузлуков – ледоисследователь;
- С.М.Ковалев – ледоисследователь-физик;
- А.С.Спирин – инженер по телекоммуникациям и связи;
- М.А.Воронцов – врач;
- М.А.Куров – повар;
- С.А.Макаров – главный механик;
- П.Г.Кондратьев – механик по транспорту;
- С.Г.Мурашкин – механик ДЭС (до 04.04.2012);
- А.С.Клёнов механик – ДЭС (с 04.04.2012).



□ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.А.Висневский), работа которого была направлена на развитие программы наблюдений, расширение приборного комплекса дрейфующей станции СП-39, развитие работ в области исследования атмосферных процессов, проведение инспекционных работ по действующему комплексу наблюдений, стажировке специалистов для дрейфующей станции СП-40, установке гидросферного буя ИМВ в 7 км от станции, в рамках международной программы «Арктические буи».

9 мая 2012 г. станция вошла в исключительную экономическую зону Канады, где продолжала работать до ее снятия экспедицией «Арктика-2012».

Исследования, проведенные на СП-39, продолжили цикл работ направленных на изучение и освоение высокоширотной Арктики, в особенности в связи с происходящими климатическими изменениями, необходимостью слежения за экологическим состоянием Арктического бассейна, организации и осуществления мониторинга системы «атмосфера – ледяной покров – океан» в реальном масштабе времени по всему комплексу метеорологических, ледовых, гидрофизических, геохимических, биологических и других параметров. Результаты таких исследований и мониторинга природной среды являются основой для совершенствования технологии слежения за состоянием СЛО, развития и информационного обеспечения методов прогноза погоды и моделей природных процессов в Арктике.

В начальный период дрейфа ледяное поле, на котором располагалась дрейфующая станция СП-39, представляло собой обширный массив сморози со вставкой многолетнего льда размерами 900×400 м. В процессе дрейфа льдина подвергалась разломам, что заставило коллектив станции дважды менять место ее базирования.

В течение 353 суток льдина станции прошла в дрейфе 1952,28 км, генеральный дрейф составил 583 км в направлении 62°.

Станция была снята с дрейфующего льда в процессе работ высокоширотной морской экспедиции «Арктика-2012», (начальник В.Т.Соколов, капитан атомного ледокола «Россия» О.М.Щапин). Спуск флага произошел 17 сентября 2012 г. в 22 часа 20 минут московского времени в координатах 83°55.75' с.ш. 96°54.06' з.д. Коллектив станции прибыл на ледоколе в порт Мурманск 9 октября 2012 г.

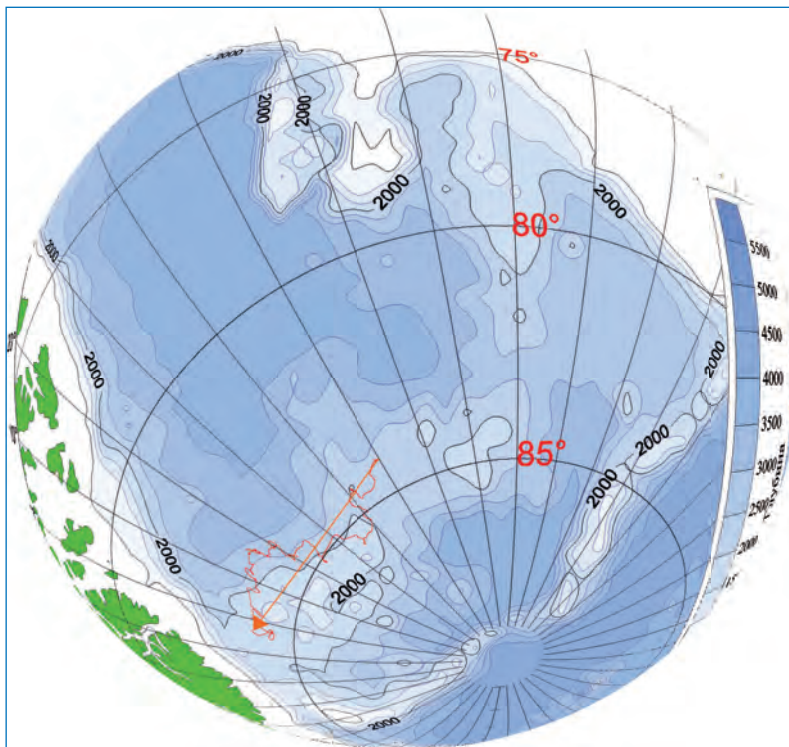


Схема дрейфа станции «Северный полюс-39»

ОБОРУДОВАНИЕ

- метеорологическая автоматическая станция MAWS 420 (Vaisala, Финляндия);
- конструктивно-интегрированный балансомер CNR1;
- лазерный измеритель высоты облачности (лидар) Seilometr CT-25K Vaisala (США);
- гиперспектральный радиометр RAMSES (США);
- газоанализатор CO₂ «ОПТОГАЗ – 500.4С» (Россия), CH₄ HORIBA «АФА-370» (Швейцария), хемилюминесцентный газоанализатор O₃ в приземном атмосферном воздухе «ОПТЭК 3.02 П 1» (Россия), для определения общего содержания озона в атмосфере озонметр М-124 (Россия);
- измеритель пульсаций скорости ветра и температуры воздуха Sonic Anemometr/Thermometr Sati-3K (США);
- измеритель составляющих коротковолнового баланса Sun Tracker 2-AP (США);
- аэрологический комплекс DigiCora III MW3 (Vaisala, Финляндия);
- зондирующие комплексы SBE 19Plus SeaCat и SBE 19PlusV2 SeaCat (США);
- регистратор температуры и давления SBE37SM MicroCat (США);
- акустические доплеровские профилографы течений WHS300 Sentinel и WHLS75 LongRanger (США);
- измеритель течений SEAGUARD RCM (Норвегия);
- эхолот-профилограф высокого разрешения BATHY-2010P (США);
- спектрофотометр СФ-103 (Россия);
- аспиратор ПУ-3Э (Россия);
- рН-метры S80-К (Швейцария), И-500 (Россия).
- неконтактный электромагнитный измеритель толщины льда EM31-Ice (НМРИТЛ) (Канада);
- сейсмонаклонометры СН-2, сейсмометры СМ3-КВ и С5С, широкополосный трехкомпонентный молекулярно-электронный сейсмометр СМЕ 4111-LT (Россия).
- беспилотный летательный аппарат (БПЛА) «Элерон» (Россия).



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Стандартные восьмисрочные метеонаблюдения. Составлено и передано: синоптических телеграмм по коду FM-13 1408, телеграмм «Декада» FM-71-X 34, телеграмм «Климат» FM-71-X 11. В работе использовалось стандартное метеорологическое оборудование и автоматическая станция MAWS420, ежеминутно фиксировавшая следующие метеорологические параметры: температура и влажность воздуха, атмосферное давление, температура подстилающей поверхности, скорость и направление ветра, количество и форма облачности, высота облачности нижнего и среднего яруса, метеорологическая дальность видимости, количество осадков, состояние подстилающей поверхности, высота снежного покрова, вид и интенсивность атмосферных явлений. Период наблюдений – с 29 сентября 2011 г. по 15 сентября 2012 г. Выполнено 2817 измерений (с применением MAWS420, СТ-25K, 504000 измерений), также была выполнена серия сравнительных наблюдений.

АКТИНОМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Регистрация составляющих радиационного баланса с применением MAWS420. Всего 504000 измерений. Прделаны сравнительные актинометрические наблюдения. Всего 222 измерения.

Осуществлены наблюдения за прозрачностью атмосферы в период с 1 апреля 2012 г. по 31 августа 2012 г. Всего 37 измерений. На треке было выполнено 66240 актинометрических наблюдений в период с 15 апреля 2012 г. по 31 мая 2012 г.

Выполнены теплобалансовые наблюдения (в снегу, на границе лед–снег, над снегом) с регистрацией на MAWS420 (проведено не менее 365760 измерений), а также с регистрацией на Cambel CR1000 (температура и влажность на высоте 8 м, скорость ветра на высоте 2 м) в течение всего периода наблюдений (504000 измерений).

НАБЛЮДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (БПЛА)

БПЛА использовался для контроля состояния морского льда, информация получалась в фотографиях, в виде ТВ-съемки, съемки в ИК-диапазоне. По ним выполнено 3 монтажа ИК-изображений и 14 фотомонтажей ледовой обстановки вокруг станции.

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Выполнялось температурно-ветровое зондирование атмосферы, были получены данные о высоте и температуре тропопаузы. Период наблюдений – с 15 октября 2011 г. по 12 сентября 2012 г. Количество зондирований – 331. Средняя высота, достигнутая при исследованиях, – 30,32 км, максимальная – 38,89 км.

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Выполнен маршрутный промер глубин со льда по траектории дрейфа станции. Период наблюдений – с 21 апреля по 13 сентября 2012 г. Выполнено 650 линейных км промера (2/3 данных получены в районе, ранее не изученном в гидрографическом отношении, т.е. получены впервые).

Произведен контроль работы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, период наблюдений – с ноября 2011 г. по сентябрь 2012 г., всего 310 суток.

ЛЕДОИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Исследования морфометрии льда на ледовом полигоне и исследования динамики льда на территории вокруг базовой льдины. В первом случае они выполнялись контактным методом (бурением) с измерением толщины снежного покрова, льда и превышения уровня льда над поверхностью воды в 36, затем 29 точках (разрушение части полигона). Также использована методика неконтактных измерений с применением электромагнитного толщиномера EM31се. Наблюдения велись с 14 ноября 2011 г. по 6 сентября 2012 г., получено 1919 и 4030 измерений двумя названными методами. Также бесконтактным методом получено 10 профилей снежно-ледяного покрова в различных частях базовых льдин.

Исследования динамики льда производились с применением сейсмометров, сейсмонаклономеров. Аппаратура была установлена на выносных точках (до трех) и в ледовом павильоне на базовой льдине в период с 12 ноября 2011 г. по 6 сентября 2012 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОГО СОСТАВА АТМОСФЕРЫ

Дополнительно в приледном слое атмосферы исследовались следующие параметры. Общее содержание озона и УФ-радиации в период с 22 марта 2012 г. по 9 сентября 2012 г. – 800 измерений. Ежеминутно в период с 1 по 30 октября 2011 г. регистрировалось содержание озона. Получено 41760 измерений. В период с 1 октября 2011 по 7 сентября 2012 г. измерялось содержание CO₂ (487480 измерений) и CH₄ (160160 измерений). Выполнялось профилирование температуры воздуха до 1 км в период с 5 апреля 2012 г. по 9 сентября 2012 г. (45216 измерений). Проводились наблюдения за спектральным альбедо в зимний период один раз в декаду в период с 8 октября 2011 г. по 10 марта 2012 г. (13 снегосъемок и пиитов) и с начала таяния снега с применением снегомерного оборудования и RAMSES TriOS Optical Sensors PS101plus (с углом обзора 180°) в период с 6 мая по 5 сентября 2012 г. (123 измерения). С использованием SATI-3K в период с 27 октября 2011 г. по 9 сентября 2012 г. получено 452160 измерений температуры и 3-х компонентов скорости ветра. Со 2 октября 2011 г. по 15 февраля 2012 г. произведено 131 измерение дозиметром-радиометром МГК-01.

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ (ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И ДИНАМИКИ ВОДНЫХ МАСС)

Океанографические зондирования – 325 (в период с 18 октября 2011 г. по 11 сентября 2012 г.).

Измерения изменчивости термохалинных характеристик вод на фиксированных горизонтах, характеризующих верхний квазиоднородный слой на 10 м (в период с 18 ноября 2011 г. по 14 марта 2012 г.) и на 40 м (в период с 15 мая по 2 сентября 2012 г.) с дискретностью 10 мин.

Измерения динамики вод в подповерхностном слое 7–49 м акустическим профилированием течений с дискретностью 30 мин. и 1 ч в период с 27 ноября 2011 г. по 14 марта 2012 г. и с 7 июня по 4 сентября 2012 г. Измерения скорости и направления течений в слое 27–500 м акустическим профилированием выполнены в периоды с 5 декабря 2011 г. по 13 марта 2012 г., с 23 апреля по 7 мая 2012 г., с 11 мая по 2 сентября 2012 г. Измерения данных параметров и термохалинных характеристик подо льдом (3 м от нижней кромки льда) выполнены измерителем Seaguard в период с 1 июля по 8 сентября 2012 г.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ГАЗОВЫЙ СОСТАВ АТМОСФЕРЫ

Выполнен анализ гидрохимических элементов (растворенный кислород, фосфаты, силикаты) в морской воде на стандартных горизонтах в период с 29 декабря 2011 г. по 7 сентября 2012 г. Всего 1128 измерений. Отобрано 17 проб планктона в слое 0–50 м.

1–2 раза в месяц делался отбор проб атмосферного аэрозоля на минеральный состав и загрязняющие вещества. 9 экспозиций по 3 параллельные пробы, всего 27 фильтров.

Отобраны и проанализированы (рН, силикаты, фосфаты и твердые включения) атмосферные осадки (9 + 9 проб), снег (те же исследуемые параметры) (3+3 пробы).

Вся стандартная информация о состоянии природной среды, получаемая на станции СП-39, в оперативном режиме передавалась в ААНИИ и далее поступала в глобальную систему телекоммуникации и отражалась на сайте <http://www.aari.ru>.

Полученные в результате работы станции данные научных наблюдений после прохождения экспертной проверки поступили в Государственный фонд данных.

*В. Т. Соколов, А. Ю. Ипатов (ААНИИ)
Фото предоставлены ВАЭ*