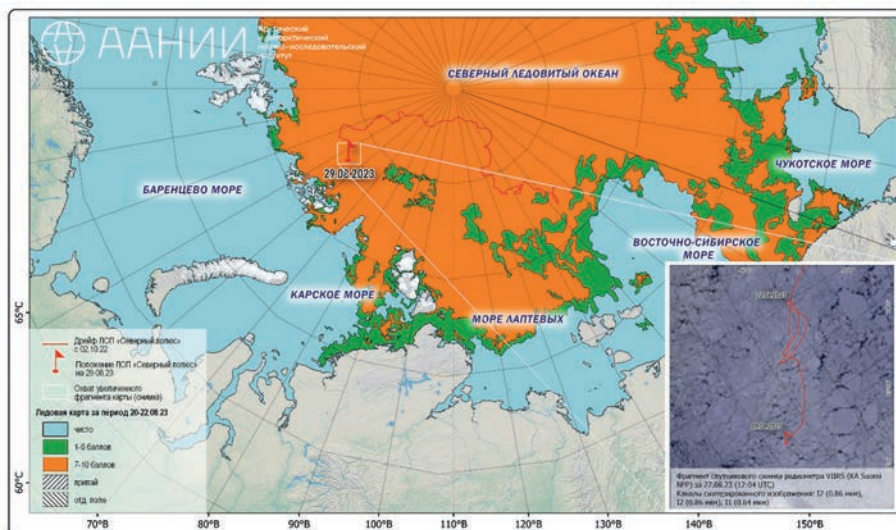


## ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТЕ ЭКСПЕДИЦИИ «СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС-41» В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД (6 июня — 29 августа 2023 года)

ЛСП «Северный полюс» продолжает дрейф в Арктическом бассейне Северного Ледовитого океана.  
По состоянию на 29 августа 2023 года 21:00 мск:

– координаты станции: 83° 28' с. ш. 54° 72' в. д.;  
– общий генеральный дрейф — 656 морских миль, в северном — северо-западном, с августа — в юго-восточном направлении.



Карта дрейфа СП-41 за период работы экспедиции с 2 октября 2022 года по 29 августа 2023 года. Рисунок А.Н. Бельгесовой (ААНИИ)

### Ледовая обстановка

В районе дрейфующей станции в июне начались, а в июле продолжались процессы таяния нижней поверхности льда, формирования и развития снежниц (от 5 до 40 см в диаметре).

Наблюдались большие ледяные поля — 2 балла, обломки полей — 2 балла, крупнобитый лед — 4 балла, чистая вода — 2 балла; двухлетний лед (170 см) — 5 баллов, однолетний толстый лед — 5 баллов, заснеженность — 1 балл, торосистость 2–3 балла, разрушенность льда — 2 балла, разрушенность молодого льда — 3 балла.

Вокруг станции разводья в июле образовали полосу открытой воды, вдоль которой происходили слабые движения полей и обломков полей, ширина полосы изменялась в течение срока наблюдений.

В середине июля сохранялись разводья:

- в северном секторе на расстоянии 300 м от судна шириной 5–80 м;
- в юго-западном секторе на удалении 0,4–1,0 км шириной до 400 м (по разводью фиксировались слабые подвижки льда на сжатии);
- в юго-восточном направлении на удалении 600 м от судна — 5–30 м шириной.

Ледяное поле у ЛСП «Северный полюс». Справа красная палатка ледоисследователей, позади нее — поле геофизических антенн. 30 мая 2023 года



По судовому радару фиксировались слабые подвижки полей и обломков полей на удалении более 1,3 км от судна.

Сезонные процессы термического разрушения ледяного покрова в районе дрейфующей станции активно продолжались в начале августа. Местами в снежницах образовались сквозные проталины. Толщина льда в снежницах сократилась до 30–50 см. Уменьшились размеры и толщина базового ледяного поля.

1 августа откололся кусок льдины в 210 м на север — северо-запад от судна.

Средняя толщина льда к концу первой недели августа уменьшилась до 140 см, к середине месяца — до 120 см. Снежный покров составлял 1 балл, торосистость — 1–2 балла, разрушенность льда — 3–4 балла, разрушенность молодого льда — 2–3 балла.

Ледовая обстановка отличалась умеренной динамикой.

Вокруг станции разводья образовали полосу открытой воды, вдоль которой происходили подвижки полей и обломков полей. К концу первой недели августа сохранялись разводья:

- в северном секторе на расстоянии 230–260 м от судна шириной 5–20 м, наблюдались подвижки по раз-

Вид на ледовый лагерь 1 августа 2023 года



водью на сжатие; к середине августа ширина разводья варьировала от 10 до 150 м;

– в юго-западном секторе на удалении 460 м разводье шириной до 1,0 км заполнилось битым льдом (здесь фиксировались подвижки льда, к середине месяца разводье было на удалении 390–430 м от судна, его ширина была до 360 м);

– в юго-восточном направлении на удалении 540–590 м от судна — шириной 10–40 м (к середине месяца ширина разводья составляла 50–160 м). По судовому радару на удалении более 1,0 км от судна фиксировались подвижки полей и обломков полей по акватории.

#### *Подготовка к перемещению станции*

В связи со значительным сокращением площади и протаиванием базового ледяного поля, уменьшением его толщины и прочности, увеличением рисков потери оборудования, рисков работы на льду руководством ААНИИ принято решение о необходимости смены дислокации станции — перемещении ее к другой льдине.

В течение 7–10 августа оборудование ледового лагеря было свернуто и поднято на борт ЛСП «Северный полюс».

Научная программа выполнялась в полном объеме на борту судна и до 7 августа на дрейфующем льду в научном ледовом лагере. После сворачивания лагеря исследования были продолжены на борту судна.

#### *Приход НЭС «Академик Трёшников»*

Вечером 10 августа НЭС «Академик Трёшников» подошло к базовому ледяному полю СП-41.

11 августа к 5-00 мск НЭС «Академик Трёшников» ошвартовалось левым бортом к правому борту ЛСП «Северный полюс». Началась передача судового топлива, грузов. На борт ЛСП перешли представители ремонтной группы АО «Адмиралтейские верфи» и часть вновь прибывшего экипажа, на борт НЭС «Академик Трёшников» — 14 человек экспедиции «Северный полюс-41».

13 августа из-за опасности, связанной с навалом льда, НЭС «Академик Трёшников» отошло от ЛСП и легло в дрейф на расстоянии в 2 кабельтовых.

В течение 12–21 августа на ЛСП «Северный полюс» группой сотрудников АО «Адмиралтейские верфи» выполнялись работы по гарантийному ремонту судна. Проводились грузовые операции по передаче снабжения с использованием вертолета Ка-32.

17 августа в связи с проводимыми ремонтными работами электроснабжение судна было временно переведено на аварийный генератор, лабораторный комплекс полностью обесточен. Электропитание аэрологического и геофизического комплексов осуществлялось при помощи мобильных бензогенераторов.

На вертолете Ка-32 выполнялась воздушная ледовая разведка прилегающей акватории (с высадками специалистов на лед) с целью подбора льдины для постановки ЛСП и организации нового ледового лагеря.

Новое базовое поле было выбрано в 2 милях к западу от старого. 21 августа ЛСП «Северный полюс» самостоятельно подошла к выбранному полю и пришвартовалась к нему бортом.

В тот же день была завершена ротация личного состава экипажа и экспедиции. Представители АО «Адмиралтейские верфи» и инспектор Росийского морского регистра судоходства вернулись на борт НЭС «Академик Трёшников». В 20 ч 30 мин судно взяло курс на Землю Франца-Иосифа.



НЭС «Академик Трёшников» подходит к ЛСП «Северный полюс». 10 августа 2023 года



ЛСП «Северный полюс» и НЭС «Академик Трёшников» стоят борт о борт друг к другу. В ночь на 13 августа 2023 года



Операции по ротации и снабжению ЛСП «Северный полюс» осуществлялись вертолетом Ка-32. 14 августа 2023 года



Капитан А.С. Кубик и старший помощник капитана П.М. Дульман на ходовом мостике ЛСП «Северный полюс» во время перехода. 21 августа 2023 года



### *Организация нового ледового лагеря*

22–23 августа ЛСП «Северный полюс» выполнила перешвартовку в пределах выбранной льдины, члены экспедиции провели рекогносцировку на льду и разметку научного ледового лагеря.

24–25 августа на лед выгружалось оборудование, проводилось обустройство лагеря, организовывалось электроснабжение.

24 августа был запущен градиентный метеорологический комплекс, возобновлены наблюдения со льда.

### *Ледовые условия на новом месте дрейфа (на 21–25 августа)*

В районе дрейфующей станции продолжались сезонные процессы термического разрушения ледяного покрова. Наблюдались снежницы глубиной до 100 см. Толщина льда в снежницах варьировала от 10 до 100 см, местами были видны сквозные проталины. Средняя толщина льда равнялась 200 см.

Наблюдались обломки полей — 4 балла, крупнобитый лед — 5 баллов, чистая вода 1 балл. Сплоченность льда составляла 8–9 баллов; двухлетний лед — 10 баллов; заснеженность — 0–1 балл, торосистость — 2 балла, разрушенность льда — 4 балла.

### *Общестанционные и хозяйственные работы в летний период*

– общехозяйственные и ремонтные работы в ангаре для научных исследований;

– обслуживание бензогенераторов;

– демонтирован ПДКО гаража и возведена облегченная конструкция для размещения главного распределительного щита (ГРЩ) ледового лагеря при переносе из ПДКО гаража (середина июля);

– в начале августа проводился ремонт бокс-корера, был поднят на борт ПДКО геофизического комплекса;

– 7–10 августа: демонтаж линий электроснабжения ледового лагеря, поднятие на борт исследовательских комплексов, пиломатериалов; зачистка базового ледяного поля;

– 11–21 августа: бункеровка и прием снабжения с НЭС «Академик Трёшников», организация энергообеспечения аэрологического и геофизического комплексов мобильными бензогенераторами;

– грузовые и хозяйственные работы в ангаре научных исследований;

– третья декада августа: монтаж линии электропитания прибора «Скаляр» в гидрохимической лаборатории, организация нового ледового лагеря, прокладка линий электроснабжения.

### *Выполнение научной программы*

В июне–июле научная программа выполнялась в полном объеме. Трещины и разводья находились за пределами научного ледового лагеря.

С 7 августа вследствие изменения ледовой обстановки работы на дрейфующем льду в научном ледовом лагере прерваны. После сворачивания лагеря исследования были продолжены на борту судна.

17 августа наблюдения и исследования не проводились из-за отключения электропитания (за исключением геофизических, метеорологических наблюдений и температурно-ветрового зондирования атмосферы).

24 августа были возобновлены метеорологические наблюдения со льда.

В течение отчетного периода выполнено:

### *Метеорология*

– непрерывные метеорологические наблюдения из ледового лагеря с передачей информации в установленные адреса (начиная с 9 августа — с борта судна, с 24 августа — вновь со льда);

– регистрация температуры воздуха на вертикальном профиле от поверхности до высоты 1000 м;

– актинометрические наблюдения;

– регистрация содержания метана, углекислого газа, озона, водяного пара в приземном слое воздуха газоанализаторным комплексом со льда (до 8 августа);

– измерения счетной концентрации аэрозоля методом фотоэлектрической регистрации частиц (до 7 августа);

– измерения массовой концентрации черного углерода (до 7 августа);

– измерения спектра солнечной радиации, общего содержания озона (до 8 августа);

– определение аэрозольной оптической толщины и влагосодержания атмосферы (до 7 августа);

– с 20 августа запущен судовой аэрозольный пост, выполняется регистрация сажевого аэрозоля, счетная концентрация частиц;

– в начале третьей декады августа проведены пуско-наладочные работы на радиометре водяного пара.

### *Аэрология*

– температурно-ветровое зондирование атмосферы 2 раза в сутки с борта судна. С августа — 1 раз в сутки в ночное время.

### *Геофизика*

– непрерывные гравиметрические наблюдения;

– прием радиосигналов передатчиков наклонно-го зондирования ионосферы (до 7 августа из ледового лагеря, с 8 августа — с помощью резервной антенны на судне);

– сбор данных камерой всего неба (до августа);

– регистрация уровня УФ-индекса;

– регистрация полного вектора магнитной индукции (до 7 августа);

– регистрация составляющих вектора магнитной индукции и их вариаций (до 7 августа);

– регистрация сигналов очень низких и сверхнизких частот (ОНЧ/СНЧ) (до 8 августа);

– 25 августа в новом ледовом лагере установлен магнитный павильон, определены места постановки GPS-антенн мира (азимут удаленного репера – исходной точки, для которой определена абсолютная высота) инклинометра-деклинометра.

### *Гидроакустика*

– непрерывная регистрация показаний гидроакустического комплекса;

– гидроакустическое сопровождение океанографических, биологических и геологических работ.

### *Океанография*

– регистрация параметров поверхностного слоя заборной воды с использованием лабораторного комплекса непрерывного анализа;

– отбор проб воды для проведения изотопного анализа;

– термохалинное профилирование зондом SBE19 Plus на океанографическом терминале (до 9 августа);

– термохалинное профилирование и отбор проб воды на 24 горизонтах судовым океанографическим комплексом;

- регистрация скоростей течений на океанографическом термине акустическим доплеровским профилографом TRDI WORKHORSE LONGRAGER 75 (до 9 августа);
- измерение термохалинных характеристик на 3 горизонтах с использованием косы CTD-регистраторов RBR concerto, RBR 420 (до 9 августа);
- регистрация микроструктурных характеристик подледного слоя приборами Nortec Vector, TRDI Sentinel V20, Sontec Hydra AD (до 7 августа);
- обработка и анализ данных.

#### *Гидрохимия / экология*

- отбор проб поверхностного слоя воды для анализа на биогенные элементы;
- гидрохимический анализ проб морской воды, отобранных на 24 горизонтах, снега, льда;
- определение общего углерода и общего азота;
- пуско-наладочные работы на аналитическом оборудовании «Скаляр» (третья декада августа).

#### *Исследования ледовых качеств судна*

- систематизация и анализ данных системы мониторинга ледовых нагрузок, получаемых в результате сжатий и подвижек льда;
- обработка материалов, полученных в ходе выполнения экспериментов по динамической тарировке датчиков системы мониторинга ледовых нагрузок (июль);
- трехмерное моделирование корпуса судна (июнь, июль);
- на полигоне у борта судна выполнены станции исследования физических и прочностных свойств льда (июнь, июль);
- в начале августа проведен эксперимент по определению коэффициента трения в парах ледяной блок — лед, обшивка судна — лед;
- в конце первой декады августа выполнена толщиномерная съемка на полигоне у борта судна, средняя толщина льда составила 120 см;
- совместно с прибывшими специалистами выполнены поиск и устранение неполадок в системе мониторинга ледовых нагрузок (вторая декада августа).

#### *Гидробиология*

- выполнены ловы фито- и зоопланктона на океанографическом термине;
- отбор проб льда, воды из снежниц для определения содержания хлорофилла и общего видового состава;
- фильтрация и консервация проб льда для определения содержания хлорофилла, фитопланктона, бактерий;
- выполнены определения содержания хлорофилла, фитопланктона, бактерий в пробах воды с 11 горизонтов (июль), в начале августа — с 6 горизонтов, в конце первой декады августа — с 6 и 11 горизонтов;
- спуски/подъемы биологической драги, бентосные исследования пробы донного грунта (операции прерваны в середине августа, возобновлены с 24 августа);
- в начале августа собраны образцы водорослей из очагов обрастания на подводной части корпуса судна;
- анализ материалов, обслуживание оборудования.

#### *Геология*

- выполнены спуски/подъемы бокс-корера, отобрана поверхностная проба донного грунта и проба воды на придонном горизонте (операции прерваны в середине августа, возобновлены с 25 августа);
- выполнены спуски/подъемы проботборной трубки, получены пробы донных отложений 1,4 м (середина июля), 4,5 м (начало августа);



Руководитель группы геофизических исследований О.Ю. Стрибный на палубе ЛСП «Северный полюс» рядом с комплексами антенн. 12 августа 2023 года



Океанолог В.А. Меркулов (справа) рассказывает С.В. Павскому, вновь прибывшему в состав СП-41, о работе розетки на ЛСП «Северный полюс». 12 августа 2023 года



И.А. Гангнус инструктирует вновь прибывших участников экспедиции гидрохимиков В.Д. Трофимова и М.В. Пястолову. Гидрохимическая лаборатория ЛСП «Северный полюс», 12 августа 2023 года



Геологи В.А. Богин и Г.И. Ованесян в геологической лаборатории ЛСП «Северный полюс». 12 августа 2023 года





Выполнение эксперимента по определению коэффициента трения у борта ЛСП «Северный полюс». 22 июля 2023 года



Исследование физических свойств льда на ледовом полигоне. 28 июня 2023 года



Выполнение работ на полигоне «ТОРОС-2». 25 июля 2023 года

- геохимические исследования донных отложений;
- изучение минералогического состава образцов донных осадков;
- изготовление смерслайдов;
- анализ поровых вод.

#### *Ледоисследования*

- анализ графических материалов ледового радара RUTTER ICE NAVIGATOR;
- регистрация и анализ данных сейсмометрического ледового комплекса (до 7 августа);
- исследования текстуры льда, изготовление шлифов в лабораторных условиях;
- на полигоне «ТОРОС-3» выполнены бурение и измерения толщины льда контактным способом, проведена подледная видеосъемка по профилям с помощью ТНПА «Гном Про» (июль, начало августа), выполнена серия промеров с использованием термоэлектробура (конец первой декады августа);
- на полигонах «ТОРОС-2» и «ТОРОС-3» выгружены данные термокос (июнь — начало августа);
- на полигоне «ТОРОС-2» проведены измерения толщины ровного льда, снегомерная съемка, подводная съемка с применением гидролокатора (июнь, июль);
- в конце первой декады августа на морфометрическом полигоне выполнена толщиномерная съемка, средняя толщина льда составила 128 см; также осуществлены станции исследований физических свойств льда;
- разработка и отладка программного обеспечения приема, обработки и анализа данных сейсмометрического ледового комплекса (середина августа);
- рекогносцировка на ледяном поле и разметка морфометрического полигона, определение места постановки сейсмометрических станций (третья декада августа).

#### *Распределенная сеть гидрометеорологических наблюдений*

- прием информации от группировки из 15 автономных буев, размещенных на полигоне в районе дрейфа станции.

*Составлено по диспетчерским данным с СП-41 (М.А. Емелина, ААНИИ).  
Фото Ю.Г. Гаврилова, М.А. Емелиной,  
А.М. Зубкова (ААНИИ)*

#### Нежданный гость

