

УДК 910.421.

ДРЕЙФУЮЩИЙ ДОЛГОЖИТЕЛЬ К 50-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ СТАНЦИИ “СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС — 22”

© 2024 г. В. В. Лукин^{1*}

¹Арктический и антарктический НИИ, Санкт-Петербург, Россия

*e-mail: lukin@aari.ru

Поступила в редакцию 31.10.2023 г.

После доработки 21.11.2023 г.

Принята к публикации 31.03.2024 г.

Советская дрейфующая станция “Северный полюс — 22” стала самой продолжительно действующей в истории отечественных исследований высокоширотных районов Арктического бассейна. С 13.09.1973 по 08.04.1982 г. её суммарный дрейф составил 17 069 км. За этот период на СП-22 выполнялся широкий комплекс исследований состояния ионосферы, магнитосферы, озоносферы, приземной и свободной атмосферы, ледяного покрова, гидросферы и литосферы в этом регионе.

Ключевые слова: Арктический бассейн, дрейфующая станция СП-22, ледяной остров, авиационное обеспечение, научные программы, подводные исследования, наклонное зондирование ионосферы, экосистема морского льда, тонкая термохалинная структура вод, спутниковая навигационная система

DOI: 10.31857/S2076673424010123

ВВЕДЕНИЕ

Отечественные дрейфующие научные станции “Северный полюс” внесли неоценимый вклад в изучение высокоширотных районов Северного Ледовитого океана. С их помощью с 1937 по 1991 г. и с 2003 по 2013 г. определены основные закономерности дрейфа льдов, структура и пространственно-временная изменчивость метеорологических характеристик процессов в приземной свободной атмосфере и в озоносфере, выделены различные типы водных масс и особенностей их циркуляции в Арктическом бассейне, измерены параметры магнитного поля Земли, ионосферы и космического радиоизлучения, собраны данные о биоразнообразии вод в недоступных для судовых экспедиций районов океана и отобраны пробы его грунта. На дрейфующих станциях СП проходили натурные испытания многих экспериментальных образцов научных приборов и технических экспедиционных средств. Всего 31 советская, 11 их филиалов и 9 российских станций СП проработали в Арктике 31 897 дней (87.4 года), совершив общий суммарный дрейф в 186 925 км, что составляет 4.66 длин экватора (Романов и др., 1997).

Среди всех отечественных подобных станций особое место занимает “Северный полюс — 22”, которая стала настоящим долгожителем среди советских и российских аналогов. Она проработала 3130 суток, продрейфовав 17 069 км (табл. 1). Этому

способствовали два обстоятельства: во-первых, она была создана не на многолетнем морском льду, а на ледяном острове, что заметно снижало вероятность раскола платформы дрейфующего научного лагеря (Кессель, 2005). Во-вторых, её дрейф вначале проходил в антициклональном круговороте льдов и вод в притихоокеанском секторе Арктического бассейна, а затем в выносном Трансарктическом потоке, в котором в своё время сразу же оказались станции СП-6, СП-19, СП-23 и СП-24, которые также располагались на ледяных островах (Кессель, 2005; Корнилов и др., 2017).

Более чем 8-летняя продолжительность дрейфа СП-22 позволила собрать обширный и уникальный научный материал о состоянии атмосферы, океана, ледяного покрова и характеристиках дна Арктического бассейна, внедрить в практику полярных наблюдений новые методы инструментальных исследований, испытать многочисленные экспериментальные образцы научных приборов и экспедиционной техники.

ОТКРЫТИЕ СП-22 И РАБОТА ПЕРВОЙ СМЕНЫ

6 апреля 1973 г. при выполнении океанографической съёмки по программе высокоширотной воздушной экспедиции (далее — ВВЭ) “Север-25” с борта экспедиционного самолёта Ли-2 (командир

А. Н. Долматов, проверяющий Л. А. Вепрев) ледовый разведчик И. П. Романов обнаружил в северной части моря Бофорта в точке $74^{\circ} 20'$ с.ш., $164^{\circ} 10'$ з.д. ледяной остров длиной около пяти километров. Остров выделялся своей мощностью среди окружающих его морских дрейфующих льдов. Он возвышался над ними на несколько метров. Провести его точные замеры нам тогда не удалось из-за недостатка времени и ограниченного запаса топлива на борту, но об этой находке мы сразу же доложили в Арктический и антарктический НИИ (ААНИИ).

30 июня 1973 г., когда на заседании учёного совета ААНИИ заслушивались результаты выполнения программы ВВЭ “Север-25”, было принято решение обратиться в Главное управление Гидрометеослужбы при Совмине СССР с предложением открыть осенью 1973 г. новую дрейфующую станцию СП-22 на этом ледяном острове. Это предложение было поддержано, и летом того же года началась активная подготовка к организации и высадке очередной дрейфующей станции. Её было решено создать с помощью морских судов. С этой целью был заключён договор с Дальневосточным морским пароходством на аренду ледокола “Владивосток” и дизель-электрохода (д/э) “Капитан Кондратьев”.

Во время проведения одной из ледовых разведок в августе 1973 г. известный специалист ААНИИ В. И. Шильников нашёл этот ледяной остров. К этому моменту были сформированы научные программы новой дрейфующей станции, собран её личный состав, подготовлено материально-техническое снабжение. Последнее вместе с коллективом станции доставлялось в чукотский посёлок Певек авиационными спецрейсами из Ленинграда. Начальником СП-22 был назначен океанолог Владимир Георгиевич Мороз (1926–1992), который за время работы в ААНИИ с 1957 по 1978 г. многократно участвовал в экспедициях А-138/169 по расстановке на дрейфующих льдах Арктики радиоавтоматических метеостанций. В 1972 г. он успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата географических наук. Начальником экспедиции по высадке СП-22 был назначен сотрудник отдела научных экспедиций ААНИИ Артур Николаевич Чилингаров. Удивительное совпадение — в сентябре 1973 г. А. Н. Чилингаров впервые в своей жизни поднялся на борт ледокола “Владивосток”, с которым через 12 лет судьба сведёт его снова в период героического рейса по освобождению из ледового плена в антарктическом море Росса НЭС “Михаил Сомов”. За эту операцию в 1986 г. он был награждён Золотой Звездой Героя Советского Союза.

В начале сентября д/э “Капитан Кондратьев” встал под погрузку в певекском морском порту, а 8 сентября судно вышло в рейс по контракту

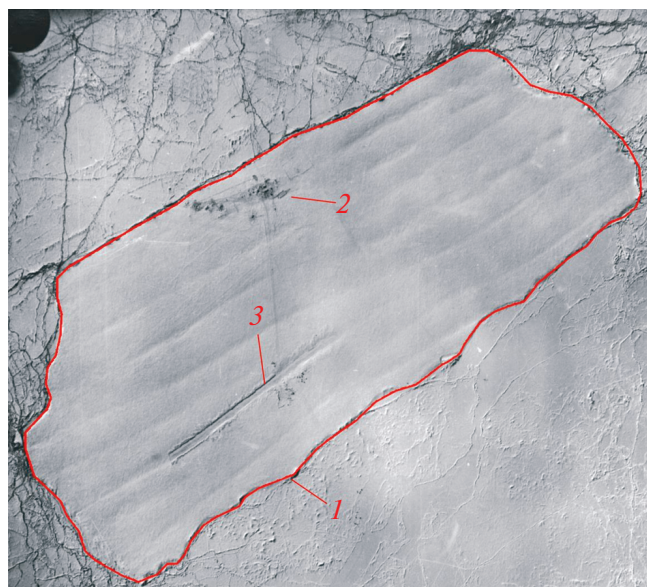


Рис. 1. Аэрофотоснимок ледяного острова СП-22. Фото из архива ААНИИ:

1 — границы ледяного острова СП-22; 2 — ледовый лагерь СП-22; 3 — взлётно-посадочная полоса.

Fig. 1. Aerial photo of the ice island of NP-22. Photo from the AARI archive:

1 — boundaries of the ice island of NP-22; 2 — ice camp of the NP-22; 3 — runway.

с ААНИИ для организации СП-22. В тот же день это грузовое судно встретилось у кромки льдов с ледоколом “Владивосток”, после чего они продолжили своё совместное плавание к ледяному острову. Он вновь был обнаружен В. И. Шильниковым с борта самолёта ледовой разведки Ил-14 в координатах $76^{\circ} 16'$ с.ш., $169^{\circ} 07'$ з.д. Таким образом, остров с 6 апреля по 11 сентября продрейфовал 258 км в направлении на северо-запад.

Д/э “Капитан Кондратьев” пришвартовался к ледяному острову у его северо-западной границы. Ледовая разведка, выполненная судовым вертолётком Ми-2 ледокола, позволила уточнить размеры острова и изучить характер его поверхности. Остров представлял собой неправильный четырёхугольник с размерами 5×2.2 км, площадь острова — 11 км^2 (рис. 1).

Позднее с помощью аквалангистов-ледоисследователей ААНИИ установлены следующие характеристики этого острова: средняя осадка — 24.5 м; толщина — от 25 до 35 м; объём ледяного тела острова 190 млн м^3 ; высота надводной части 3–5 м (Корнилов и др., 2017).

По длинной продольной оси острова параллельно друг другу протекали речки талой воды шириной от 20 до 60 м. Поверхность острова была достаточно ровной — без высоких бугров и углублений. Выгрузка имущества СП-22 была завершена

13 сентября, и после короткого торжественного митинга оба судна отправились в Певек, куда прибыли 16 сентября. Пространство перед зданием кают-компании станции было названо полярниками площадью “Владивостока”. В. Г. Мороз вернулся в Ленинград для завершения административных дел и приступил к выполнению обязанностей начальника станции 11 октября, когда на неё стали выполняться полёты самолётов ВВЭ “Север-25”, обеспечивавших осенний завоз материально-технического снабжения. С 13 сентября по 11 октября временно исполняющим обязанности начальника станции был А. Н. Чилингаров.

Первый коллектив СП-22 состоял из 9 человек. На их плечи с сентября 1973 по март 1974 г. был возложен огромный труд по созданию лагеря станции, строительству взлётно-посадочных полос (далее — ВПП) для осеннего и весеннего заезда грузов на станцию, подготовке рабочих и жилых мест для расширенного коллектива станции с марта 1974 г. и сезонных отрядов ВВЭ “Север-26”, планировавших свои исследования весной 1974 г., а также выполнение цикла традиционных для СП гидрометеорологических наблюдений (определение координат станции, метеорология, актинометрия, океанология и гидрохимия). Все поставленные перед первой сменой СП-22 задачи на этапе работ с 13 сентября до 2 марта 1974 г. были успешно выполнены.

С начала марта на станцию стали прибывать научные группы новых сотрудников зимовочного состава (16 человек) и сезонных специалистов, планировавших выполнение своих исследований в весенний период по программам высокоширотных воздушных экспедиций “Север-26” и “Север-74”. Новые специалисты зимовочного состава были представлены научными группами по аэрологии (4 человека), геофизике (4 человека), ледоисследовательским отрядом “Природа” (5 человек), радиофизическим отрядом (8 человек), отрядом гидрохимии (1 человек). Был увеличен состав поваров, радиоспециалистов и усилена механическая группа. Кроме того, на СП-22 базировался высокоширотный лётный отряд ВВЭ “Север-26”, выполнявший океанографическую съёмку Арктического бассейна с помощью двух самолётов Ли-2, группа радионавигации из Гидрографической экспедиции Северного флота. Прибывшие на станцию специалисты быстро смонтировали своё научное оборудование и оперативно приступили к выполнению научных программ: по гидрохимии — 17 марта, по геомагнетизму — 14 апреля, по аэрологии — 1 мая, по наклонному и вертикальному зондированию ионосферы — 24 мая, по риометрическим наблюдениям — 1 июня. Наиболее сложный и продолжительный объём монтажных и пусконаладочных работ перед началом выполнения программы наблюдений был у геофизиков. Впервые в практике

работ дрейфующих станций СП им предстояло организовать работы по наклонному зондированию ионосферы — приём радиосигналов на скользкой частоте в диапазоне 3.5–27.5 МГц. С этой целью на ледяном острове была установлена мачта приёмной антенны высотой 24 м. До этого на дрейфующих льдах начиная с 1954 г. на СП-3 стали проводиться работы по вертикальному зондированию ионосферы, но они давали информацию о состоянии этой естественной природной оболочки Земли только в ограниченном локальном районе. Наклонное зондирование ионосферы представляло информацию о прохождении радиоволн по трассе между передающей и приёмной станциями соответственно. На СП-22 стали регулярно приниматься радиосигналы по трассам Москва — СП-22, Мурманск — СП-22, Ленинград — СП-22.

С 2 марта по 24 мая 1974 г. на ледовые ВПП СП-22 было выполнено 372 полёта самолётов Ан-2, Ли-2, Ил-14, Ан-12 и вертолётов Ми-8, приписанных к Якутскому и Красноярскому управлениям гражданской авиации. Последняя обеспечивала работы Гидрографической экспедиции Северного флота по выполнению картирования глубин, магнитных и гравиметрических характеристик дна Арктического бассейна. С этой целью на противоположной стороне ледяного острова СП-22 в весенний период 1974 г. был организован сезонный лагерь этой экспедиции под руководством капитана 1-го ранга С. А. Фридмана. Личный состав этого лагеря, включая экипажи воздушных судов, в марте — мае 1974 г. составлял около 300 человек.

Коллектив первой смены полярников СП-22 был заменён в октябре 1974 г., когда на ледовой аэродром этой станции начались полёты самолётов Колымо-Индигирского объединённого авиаотряда (далее — КИОАО) по выполнению осеннего этапа ВВЭ “Север-26”.

ДРЕЙФ СП-22

В начале работы первой смены СП-22 осенью 1973 г. никто не предполагал, что её дрейф продлится 3130 дней — более восьми с половиной лет — и на ледяном острове, сменяя друг друга, проработают девять смен полярников. Как уже сообщалось выше, первую смену возглавил В. Г. Мороз. В октябре 1974 г. его сменил океанолог, кандидат географических наук Павел Тимофеевич Морозов (1929–1992). Первые две смены СП-22 начинали и завершали свой дрейф в осенний период. Третья смена во главе с метеорологом Николаем Владимировичем Макуровым (1927 г.р.) проработала 148 суток до 15 апреля 1976 г. С этого момента операции по приёму-передаче смен полярников на СП-22 стали проходить исключительно в весенний период года. Четвёртой сменой коллектива СП-22 с 1976 по 1977 г. руководил метеоролог,

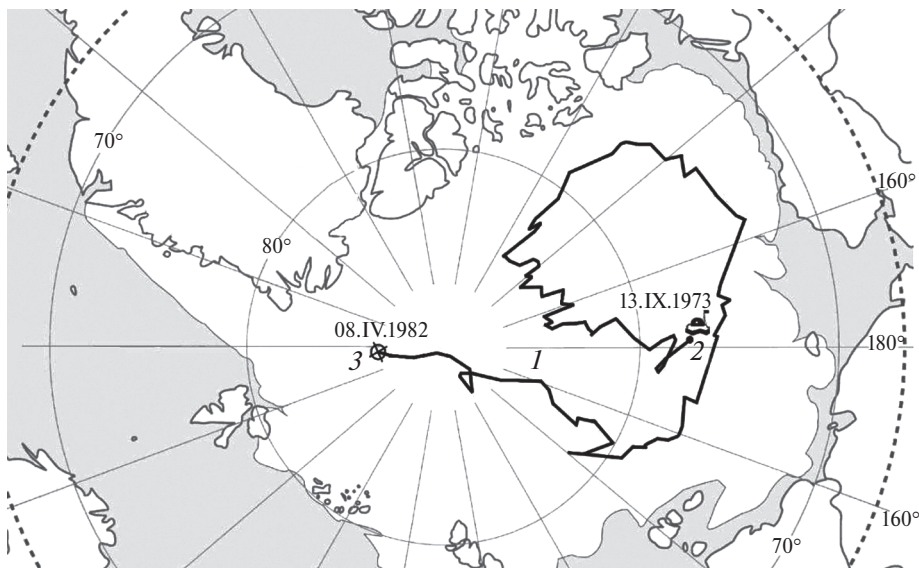


Рис. 2. Схема дрейфа станции СП-22 в 1973–1982 гг.:

1 — траектория дрейфа; 2 — точка и дата открытия станции; 3 — точка и дата завершения дрейфа.

Fig. 2. Scheme of the drift of the NP-22 station in 1973–1982:

1 — drift trajectory; 2 — point and date of station opening; 3 — point and date of the drift end.

Таблица 1. Основные сведения о работе СП-22 с 1973 по 1982 г.

Смена	Даты		Координаты		Начальник	Персонал, чел.	Период работы, сутки	Суммарный дрейф, км
	начало	конец	начало	конец				
1	13.09.1973	11.10.1974	76° 16' с.ш., 168° 31' з.д.	82° 09' с.ш., 175° 52' з.д.	В.Г. Мороз	33	394	2426
2	11.10.1974	19.11.1975	82° 09' с.ш., 175° 52' з.д.	83° 46' с.ш., 154° 28' з.д.	П.Т. Морозов	33	404	2153
3	19.11.1975	15.04.1976	83° 46' с.ш., 156° 18' з.д.	83° 35' с.ш., 141° 00' з.д.	Н.В. Макурин	23	148	533
4	15.04.1976	20.04.1977	83° 35' с.ш., 141° 00' з.д.	82° 06' с.ш., 128° 53' з.д.	Н.Д. Виноградов	19	370	1420
5	20.04.1977	22.04.1978	82° 06' с.ш., 128° 53' з.д.	75° 07' с.ш., 137° 25' з.д.	И.М. Симонов	23	367	1566
6	22.04.1978	26.04.1979	75° 07' с.ш., 137° 25' з.д.	74° 52' с.ш., 172° 21' з.д.	Л.В. Булатов	31	369	2191
7	26.04.1979	26.04.1980	74° 52' с.ш., 172° 21' з.д.	78° 47' с.ш., 152° 02' в.д.	В.С. Рачков	28	366	2074
8	26.04.1980	12.05.1981	78° 47' с.ш., 152° 02' в.д.	86° 06' с.ш., 151° 25' в.д.	Г.И. Кизино	26	381	2457
9	12.05.1981	08.04.1982	86° 06' с.ш., 151° 25' в.д.	86° 10' с.ш., 00° 00'	В.В. Лукин	33	331	2249
Итого:	13.09.1973	08.04.1982	76° 16' с.ш., 168° 31' з.д.	86° 10' с.ш., 00° 00'		249	3130	17 069

кандидат географических наук Николай Дмитриевич Виноградов (1930–2005). Очередной коллектив СП-22 в 1977–1978 гг. возглавил географ,

кандидат географических наук Игорь Михайлович Симонов (1929–1995). Шестая смена проработала на ледяном острове с 1978 по 1979 г. во главе

с океанологом, кандидатом географических наук Львом Валериановичем Булатовым (1930–2013). Их сменила команда под руководством гидрохимика Виктора Серафимовича Рачкова (1938–2010), а весной 1980 г. на СП-22 прибыла смена начальника станции, метеоролога Георгия Иосифовича Кизино (1923–1992). Наконец, руководителем заключительной, девятой смены полярников стал Валерий Владимирович Лукин (1946 г.р.) — автор настоящей статьи.

Наибольший период времени на ледяном острове — 404 дня — провела вторая смена полярников. Самый большой километраж суммарного дрейфа совершила в Арктическом бассейне восьмая смена СП-22 в 1980–1981 гг. — 2457 км (табл. 1).

Станция СП-22 была открыта примерно в тех же географических координатах, что и дрейфующие станции “Северный полюс — 2” (1950), СП-8 (1959), СП-11 (1962) и СП-12 (1963) (Романов и др., 1997). Однако только СП-22 удалось совершить полный антициклональный круговорот, не прерывая научных наблюдений. Это произошло в период дрейфа шестой смены полярников. Далее дрейф коллективов 7, 8 и 9-й смен проходил в трансарктическом потоке (рис. 2).

Обращают на себя внимание небольшие значения средних скоростей генерального дрейфа ледяного острова СП-22 в периоды работы первых четырёх смен, особенно во время дрейфа 2, 3 и 4-й смен (менее 1.0 км в сутки). Когда СП-22 вышла на южную периферию антициклонального круговорота в море Бофорта и в восточную часть Чукотского моря, величина этого параметра возросла до 2.13 км/сутки. Она продолжала увеличиваться в 6-й и 7-й сменах, достигнув 2.89 км/сутки. Далее в трансарктическом потоке средние скорости генерального дрейфа уменьшились до 2.14 км/сутки.

В период работы 7-й смены полярников (1979–1980) ледяной остров приблизился на весьма опасное расстояние к островам Жанетты (12 км) и Генриетты (39 км). Интересно отметить, что именно в этом районе ледовый лагерь станции СП-14 11 февраля 1966 г. столкнулся с о. Жанетты, что привело к экстренной эвакуации коллектива полярников. В их составе тогда работал инженером-гидрохимиком В. С. Рачков, который потом руководил 7-й сменой полярников СП-22. Он хорошо помнил тот трагический эпизод в своей полярной карьере, но на этот раз всё обошлось, и ледяной остров благополучно продолжил свой дрейф в сторону пролива Фрама.

В начале 1977 г. ледяной остров СП-22 вошёл в исключительную экономическую зону Канады, что, безусловно, вызвало беспокойство правительственных кругов этой страны. В связи с этим МИД Канады запросил правительство СССР о приёме на нашей дрейфующей станции канадского самолёта с представителями средств массовой информации.

Этот полёт был выполнен на самолёте “Твин Оттер” в феврале 1977 г. Представители канадских СМИ убедились, что никаких военных исследований, опасных для их государства, на советской научной станции не выполняется. Однако уже в апреле того же года лагерь станции облетала пара канадских истребителей, которые на глазах наших полярников дозаправились в воздухе от воздушного танкера и ушли в южном направлении в сторону своих аэродромов базирования. Вероятно, опасения канадской стороны были связаны с работами Гидрографической экспедиции Северного флота, которая ежегодно с 1974 по 1981 г. организовывала базу своих высокоширотных воздушных экспедиций “Север-74” — “Север-81” на ледовом аэродроме станции СП-22.

На этом интерес североамериканских коллег к нашей станции не закончился. В марте 1979 г., когда дрейф СП-22 проходил в море Бофорта, на её ледовый аэродром произвёл посадку американский самолёт “Твин Оттер” с группой полярных исследователей лаборатории на мысе Барроу. В конце марта — начале апреля 1982 г., перед самым закрытием СП-22, её дважды облетали транспортные самолёты ВВС США LC-130 “Геркулес”, а затем на ледяной остров сел самолёт “Твин Оттер” с группой участников исследовательской программы “Фрам”, осуществивших свою деятельность в интересах ВВС США.

В марте 1982 г., когда стало совершенно очевидно, что ледяной остров СП-22 выносится в пролив Фрама, в ААНИИ и Госкомгидромете СССР было принято решение о закрытии этой дрейфующей станции. 8 апреля 1982 г. состоялась торжественная церемония спуска государственного флага СССР на СП-22, которая через восемь с половиной лет завершила свой уникальный дрейф.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА СП-22 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

20 февраля 1954 г. постановлением Совмина СССР Арктическому НИИ поручалось ежегодно проводить исследования на двух постоянно действующих дрейфующих станциях “Северный полюс”, одна из которых должна была находиться в западном, а вторая в восточном секторах Арктического бассейна. В случае необходимости, в связи с приближением ледового лагеря станции к проливу Фрама или побережью зарубежной Арктики, раскола льдины и т.д. требовалось создавать новую станцию СП. Исторически основной комплекс научных наблюдений, выполнявшихся на отечественных дрейфующих станциях, в основном был связан с гидрометеорологическим и геофизическим направлениями, однако в первые годы деятельности СП-22 на таких станциях активно проводились гидрографические, биологические и геологические

исследования. 18 мая 1963 г. Арктический и антарктический НИИ перешёл из структуры Минморфлота СССР в Главное управление Гидрометеорологической службы (ГУ УГМС) при Совмине СССР, после чего задачи института на дрейфующих станциях в основном были связаны с реализацией программ работ по первым двум названным выше направлениям. В случае необходимости (заявки на производство работ на СП от Минобороны СССР, Мингео СССР и Академии наук СССР) на станциях СП свои наблюдения и научные проекты выполняли представители организаций этих ведомств.

Таким образом, на станции СП-22 научные исследования выполнялись по следующим направлениям:

- определение географических координат лагеря станции на всём протяжении дрейфа астрономическим или другими инструментальными навигационными методами (радио- и спутниковая навигация);

- океанологическое (измерение глубин, выполнение глубоководных гидрологических станций до дна, СТД-зондирование деятельного слоя океана, наблюдение за течениями);

- гидрохимическое (определение химических параметров вод, снега и льда, определение загрязнения природной среды углеводородами, тяжёлыми металлами и пестицидами);

- гляциологическое (морфология надводной и подводной частей морских льдов и ледяного острова, изучение процессов таяния и намерзания льдов, калибровка инструментальных дистанционных методов измерений характеристик льдов, определение физико-механических параметров морских льдов);

- геофизическое (наклонное и вертикальное зондирование ионосферы, измерение уровня космического радиоизлучения, геомагнетизм);

- аэрологическое (температурно-ветровое зондирование приземной и свободной атмосферы);

- метеорологическое (выполнение синоптических сроков наблюдений за состоянием приземной атмосферы, сбор и передача данных о метеопараметрах для обеспечения полётов авиации, снегомерные съёмки, градиентные метеорологические наблюдения в прилёдном слое атмосферы, измерение общего содержания озона, определение концентрации атмосферных аэрозолей);

- радиофизическое изучение параметров льдов и вод (изучение электрических свойств морских льдов и вод, гидрооптика, радиолокация морского льда);

- медико-биологическое (изучение состояния и изменчивости физиологии и психологии человека в условиях экстремального жизнеобитания

и продолжительной изоляции от обычной социальной среды).

Все перечисленные выше научные программы выполнялись специалистами ААНИИ (Корнилов и др., 2017). В первой смене станции СП-22 её океанолог факультативно по заданию специалистов Зоологического института АН СССР проводил сбор планктона на разных горизонтах в толще вод Арктического бассейна. В последующие годы гидробиологические исследования на станции проводили специалисты Института океанологии им. П. П. Ширшова АН СССР. Они заключались в изучении экосистем на границе “морской лёд — вода” в Арктическом бассейне и изучении бентоса Арктического бассейна.

Гидробиолог Института океанологии И. С. Мельников впервые в океанологической практике стал рассматривать морской лёд не только как твёрдую физическую границу раздела океана и атмосферы, а как среду обитания живых организмов в холодный период года. Его исследования, выполненные на СП-22 в 1975 и 1980 гг., легли в основу его монографии “Экосистема арктического морского льда”, опубликованной в нашей стране в 1989 г. и за рубежом в 1997 г.

Специалистами НПО “Севморгеология” (Ленинград) на СП-22 проводилось сейсмическое зондирование дна Арктического бассейна с целью изучения характера осадочных пород на его дне.

Традиционно, начиная с дрейфа станции “Северный полюс” в 1937–1938 гг., географические координаты ледового лагеря станции определялись астрономическим методом с помощью теодолитов по положению Солнца или звёзд на небосклоне. Однако на возможность применения этого метода сильно влияли метеорологические условия, так как облачность не давала возможности наблюдателю увидеть и зафиксировать положение небесных светил. В 1970 г. в СССР была принята эксплуатация отечественная радионавигационная система РНС-020 “Маршрут”, которая была создана для навигационного обеспечения плавания атомных подводных лодок в Северном Ледовитом океане. Несколько мощных радиопередающих станций, расположенных на огромных долготных пространствах СССР, непрерывно излучали сверхдлинные радиоволны, распространявшиеся на расстояние до 10 тыс. км, в том числе и под водой. С помощью приёмоиндикаторов этой радионавигационной системы, установленных на подводных лодках, принимались три линии положения от передающих станций, и точка их пересечения давала возможность определить географические координаты положения лодки. В то же время на характер распространения радиоволн значительное влияние оказывают возмущения в магнито- и ионосфере. Поэтому в различных районах Арктики, в том числе и на дрейфующих станциях СП, Гидрографическая служба Северного флота создавала контрольные пункты,

на которых определялись необходимые поправки в данные передающих станций. Первый такой контрольный пункт был создан на СП-19 в 1971 г., а на СП-22 он начал работать в марте 1974 г.

В конце 1970-х годов в нашей стране были созданы спутниковые навигационные системы “Цикада” и “Парус”, аналогичные американской системе “Транзит”. Они давали возможность получать географические координаты движущихся транспортных или природных объектов до пяти-шести позиционирований в час. Это обстоятельство создало условия для получения географических координат дрейфующей станции “Северный полюс” вне зависимости от погодных условий с высокой точностью. Заключение, девятая смена полярников СП-22 в 1981 г. получила для использования отечественный приёмник “Шлюз”, позволявший принимать информацию и обрабатывать её с помощью названных советских спутниковых навигационных систем. Полученные данные давали возможность эффективно и более качественно рассчитывать поправки для радионавигационных систем “Маршрут” и американской “Омега”. Материалы спутниковой и радионавигационных систем о географических координатах СП-22 собирались специалистом Гидрографической службы Северного флота.

Океанологические наблюдения на станциях СП всегда были неразрывно связаны с промером глубин Арктического бассейна, который выполнялся лотовым способом или с помощью эхолота. Такие измерения должны были в обязательном порядке сопровождаться определением их географических координат. Однако, как уже было показано выше, астрономический способ определения координат на станциях СП был не всегда возможен по метеорологическим причинам. В девятой смене СП-22 эта проблема была решена. Глубины океана на ней измерялись с помощью эхолота “НЭЛ-6”. Кроме этого, глубины Арктического бассейна на этой станции стали определяться с помощью сейсмического зондирования дна методом отражённых волн, который по своей точности наблюдений не уступал эхолотному промеру.

Ежемесячно на СП-22 проводились глубоководные гидрологические станции с измерением температуры воды и отбором её проб батометрами для последующих гидрохимических анализов на стандартных горизонтах. Для определения электрических свойств морской воды проводились учащённые гидрологические наблюдения в деятельном слое через каждые 5 м.

В 1960-е годы мировое приборостроение стало выпускать комплексы, зондирующие воды океана, снабжённые датчиками электропроводимости, температуры и давления морской воды. Отдельные экземпляры таких гидрозондов были рассчитаны для выполнения измерений до глубин 5000–6000 м. Спуск и подъём зондов, а также дистанционная передача измеренной информации проводилась

с помощью кабель-троса диаметром 12 мм. Вполне естественно, что подобные комплексы создавались для применения с борта исследовательских судов и не были приспособлены для работы на дрейфующих льдах.

В СССР в начале 1970-х годов СКБ гидрометприборостроения (г. Обнинск) организовало мелкосерийное производство подобных судовых комплексов под названием “Зонд-батометр”. Впервые он был применён в высокоширотной Арктике в 9-й смене СП-22 в 1981–1982 гг. Было выполнено 256 зондирований слоя 0–250 м с вертикальной дискретностью 1.0–1.5 м измерений температуры, электропроводимости и давления морской воды. Это позволило впервые в практике отечественных океанологических наблюдений на дрейфующих станциях СП провести исследования тонкой термохалинной структуры вод Арктического бассейна.

Большой объём океанологической программы во всех девяти сменах полярников на СП-22 занимали наблюдения за течениями. Они проводились как с помощью эпизодических вертикальных измерений течений в деятельном слое океана, так и в многослойных сериях на горизонтах 50, 150 и 750 м.

Весной 1980 г., в период завершения работ 7-й и начала 8-й смен СП-22, на этой станции выполнялся эксперимент “Полигон-80”. Его целью стала попытка обнаружить мезомасштабные вихревые образования в водах Арктического бассейна в слое пикноклина 60–150 м. С этой целью вокруг станции на удалении 25–30 км на дрейфующих льдах были организованы выносные станции наблюдений за течениями на двух названных выше горизонтах. В это же время на самой станции проводились как аналогичные серии наблюдений, так и вертикальные профильные зондирования самописцами течений. В начальный и завершающий периоды работ на полигоне с помощью авиации выполнялись две площадные океанографические съёмки деятельного слоя методом батиметрических серий.

Отбор проб морской воды на различных горизонтах, выполняемый по программе океанологических наблюдений, давал возможность гидрохимикам станции проводить их лабораторные анализы на определение солёности, растворённых соединений кремния, фосфора, нитратов, кислорода, рН морской воды. Аналогичные наблюдения за солёностью, содержанием кремния и фосфатов проводились для проб снега и льда различного возраста.

В период работы 2-й (1974–1975), 3-й (1975–1976), 5-й (1977–1978), 6-й (1978–1979) и 7-й (1979–1980) смен СП-22 в её гидрохимической лаборатории проводились наблюдения за загрязнением поверхностных вод Арктического бассейна углеводородами. В период работы 6-й смены на станции выполнялись специальные исследования по разложению углеводородов под действием ультрафиолетовой солнечной



Рис. 3. Измерение морфологических параметров надводной части морских льдов в районе СП-22. Апрель 1974 г. Фото Н. М. Шестакова.

Fig. 3. Measurements of morphological parameters of sea ice freeboard in the area of NP-22. April of 1974. Photo by N. M. Shestakov.

радиации, а также исследования по эволюции нефтепродуктов в ледяном покрове по вертикали в период ледообразования. Экспериментальным путём было установлено, что морской лёд является своеобразным естественным природным сорбирующим загрязнения элементом, после чего ледообразование, которое происходит на нижней поверхности молодого льда, оставляет нефтепродукты в верхнем слое ледяного покрова. С наступлением полярного дня, когда Солнце не опускается за горизонт, происходит интенсивное разложение естественным природным путём нефтепродуктов под воздействием прямого солнечного ультрафиолетового излучения.

Традиционно на дрейфующих станциях СП проводились морфологические наблюдения за характером надводной поверхности, включая гряды торосов, и толщиной морских льдов разного возраста (рис. 3). В 1974–1975 гг. (1-я и 2-я смены СП-22) и в 1980–1981 гг. (7-я и 8-я смены СП-22) на станции свои исследования проводила группа аквалангистов ААНИИ. Кроме традиционных надводных морфологических исследований выполнялись измерения подводных поверхностей морских льдов, торосов и ледяного острова. Эти наблюдения включали реперные изменения величин процессов таяния и намерзания морских льдов, а также различных поверхностей ледяного острова СП-22 (рис. 4). Характер пространственных изменений этих характеристик позволяла оценить аэрофотосъёмка морских льдов с борта самолёта Ан-2, который в период выполнения этих программ базировался на СП-22.

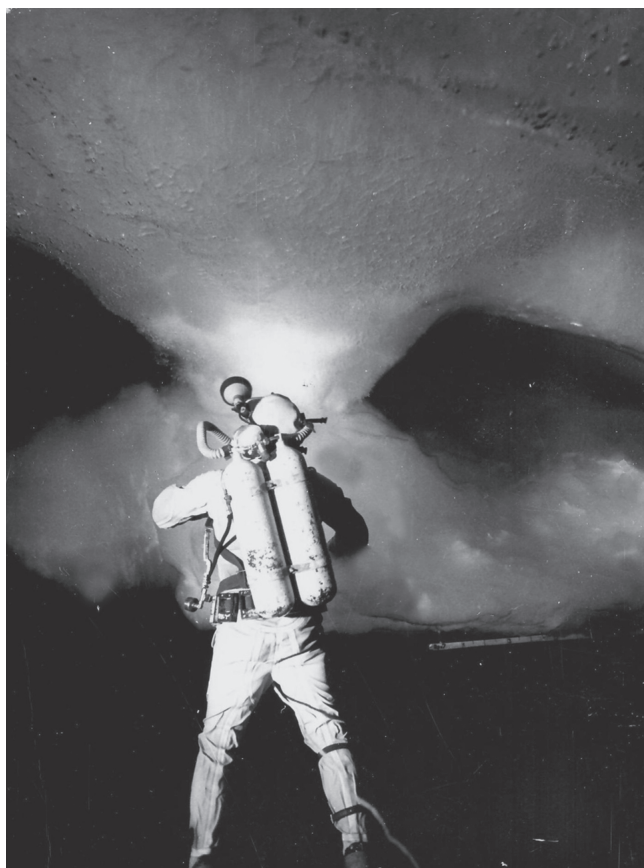


Рис. 4. Аквалангист-исследователь измеряет характеристики подводной части гряды торосов в районе СП-22. Апрель 1974 г. Фото Н. М. Шестакова.

Fig. 4. Scuba diver-investigator measures characteristics of the underwater part of ice ridge in the area of NP-22. April of 1974. Photo by N. M. Shestakov.

В период работы 4-й (1976–1977) и 8-й (1980–1981) смен на СП-22 проводились исследования физико-механических свойств морского льда. К ним относились измерение деформаций и напряжений, связанных с динамикой ледяного покрова, а также определение его физических свойств в процессе разрушения льда.

Весной 1980 г. на СП-22 была смонтирована аппаратура автономного пункта приёма информации с искусственных спутников Земли о состоянии морских льдов во время дрейфа в районе нахождения станции. Специалисты, работавшие на этом пункте, ежедневно принимали информацию с отечественных спутников “Метеор” и американских НОАА. Этот пункт непрерывно проработал до закрытия СП-22 в апреле 1982 г.

Наблюдения за наклонным зондированием ионосферы и космическим радиоизлучением (риометрия) достаточно подробно рассматривались в первом разделе настоящей статьи. Кроме этих видов наблюдений на станции СП-22 они сопровождалась вертикальным зондированием ионосферы, а также комплексом геомагнитных наблюдений. Последние были начаты 4 апреля 1974 г. и продолжались до закрытия станции в 1982 г. Они включали в себя измерение горизонтальной и вертикальной составляющих магнитного поля, его полного вектора, а также временные изменения характеристик магнитного поля по данным магнитовариационной станции. Эта информация ежедневно оперативно передавалась в ААНИИ.

Начиная с 1 мая 1974 г. по 1 марта 1982 г. на СП-22 выполнялось двухразовое вертикальное температурно-ветровое зондирование свободной атмосферы до высоты 30 км с помощью радиозондов А-22 и принимающей аппаратуры — радиотеодолита “Малахит”. После оперативной обработки результатов зондирования они передавались по радио в ААНИИ и Гидрометеоцентр в Москве, а также в региональные арктические бюро погоды (Певек, Тикси, Диксон, Амдерма) в зависимости от места расположения дрейфа станции.

Стандартные метеорологические наблюдения проводились восемь раз в сутки и включали наблюдения за атмосферным давлением, температурой и влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, количеством, формами и высотой облачности, горизонтальной видимостью, атмосферными осадками и метеорологическими явлениями погоды. Результаты этих наблюдений оперативно передавались по радио в те же адреса, что и данные аэрологических зондирований.

При выполнении полётов на СП-22 вели наблюдения за авиапогодой (атмосферное давление, температура воздуха, скорость и направление ветра, количество, форма и высота облачности, горизонтальная и вертикальная видимость). При

необходимости они дополнялись атмосферными явлениями (туман, снегопад, метель и т.д.). Результаты этих наблюдений передавались руководителю полётов на станции, который сообщал их в диспетчерские центры береговых и островных арктических аэродромов, а также на самолёты и вертолёты, находившиеся в зоне управления воздушным движением данного руководителя полётов.

Снегосъёмки проводились метеорологами станции по стандартным, заранее намеченным маршрутам. Измеряли высоту снежного покрова, фиксировали его виды и отбирали пробы снега для последующих измерений его плотности.

В период работы всех девяти смен метеорологические измерения сопровождалась актинометрическими наблюдениями за приходящей и отражённой солнечной радиацией, альбедо на различных участках снежно-ледовой поверхности и величинами теплового баланса. С целью определения вертикальных потоков тепла и импульса из океана в атмосферу через морские льды разного возраста на СП-22 в период 2-й (1974–1975) и 9-й (1981–1982) смен выполнялись градиентные наблюдения за температурой воздуха и скоростью ветра на специальных градиентных мачтах.

В период работы 4-й (1976–1977) и 7-й (1979–1980) смен на СП-22 проводили измерения общего содержания озона. В те же смены, а также во вторую (1974–1975) смену на СП-22 проводились измерения спектральной прозрачности атмосферы с целью определения содержания в ней аэрозолей (рис. 5).

Радиофизический комплекс исследований, проводимых в Арктике, традиционно был направлен на изучение гидроакустических характеристик вод Арктического бассейна. Однако ледяной остров СП-22, обладавший большой осадкой по сравнению с дрейфующими морскими льдами, становился естественной серьёзной преградой, вносящей большие искажения в распространение подводных акустических сигналов. Поэтому радиофизические исследования, проводимые на СП-22, были направлены на изучение электромагнитных свойств морской воды и льда (1974–1975), гидрооптики (1975) и радиолокации морского льда (1975–1976).

Врачи станции в период работы всех девяти смен ежемесячно проводили медицинские осмотры персонала, во время которых по специальным программам и тестам оценивалось физиологическое и психологическое состояние полярников. Материалы этих наблюдений сводились в определённые формы, которые после завершения дрейфа передавались для дальнейших научных исследований в Отдел полярной медицины ААНИИ.



Рис. 5. Измерения спектральной плотности атмосферы на СП-22. Апрель 1974 г. Фото Н. М. Шестакова.
Fig. 5. Measurements of spectral density of the atmosphere at the NP-22. April of 1974. Photo by N. M. Shestakov.

В весенний период различных смен СП-22 на станции проводились испытания новых образцов измерительных приборов и экспедиционного оборудования с целью организации разнообразных работ на дрейфующих льдах. К ним относятся: авиационный лазерный профилограф верхней поверхности дрейфующих льдов (8-я смена — 1980 г.); снегоход “Буран” (1–2-я смены — 1974 г.); переносный эхолот “Скат” (2-я смена — 1975 г., 3-я смена — 1976 г.); гидрологическая лебедка “Полюс” с приводом от мотороллера “Вятка” (2-я смена — 1975 г., 3-я смена — 1976 г.); батометр для отбора проб воды на содержание нефтепродуктов (2-я смена — 1975 г., 3-я смена — 1976 г.); ледово-фрезерная машина для подготовки ледовых аэродромов (7-я смена — 1980 г.); подводное убежище для аквалангистов (8-я смена — 1980 г.); автоматическая актинометрическая стрела (6-я смена — 1979 г.); обработка материалов наблюдений на ПЭКВМ “Электроника С-50”, “Искра-125”, “Искра-1251” (в период работ 2, 3, 4, 6 и 9-й смен СП-22 в 1975–1977 гг. и 1980/81 г.); СНС “Шлюз” (9-я смена — 1981 г.); STD-комплекс “Зонд-батометр” (9-я смена — 1981 г.).

Собранный за 8.5 лет дрейфа СП-22 комплексный научный материал стал основой для многочисленных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, выполняемых в ААНИИ и других научных учреждениях страны, а также необходимой натурной информацией для

составления метеорологических и ледовых прогнозов на трассе Северного морского пути, полётов авиации в Арктике и проведения различных морских транспортных операций.

СП-22 — ГЛАВНЫЙ ЛЕДОВЫЙ АЭРОДРОМ ВЫСОКОШИРОТНОЙ АРКТИКИ

Отечественная авиация Якутского и Красноярского УГА с 1973 по 1982 г. совершила большое количество полётов на ледовые аэродромы станции СП-22, так как материально-техническое снабжение станции и исследовательские полёты авиации по программам ВВЭ “Север” ААНИИ (1974–1980) и Гидрографической экспедиции Северного флота (1974–1981) обеспечивались именно с помощью самолётов Ли-2, Ан-2 и вертолётов Ми-8. Всего с 1973 по 1982 г. с береговых и островных советских аэродромов на СП-22 было выполнено 1511 самолёто-рейсов, которые доставили на станцию 2961 т грузов (табл. 2) (Константинов, Грачев, 2000).

20 апреля 1977 г. на ледовую ВПП СП-22 впервые в истории мировой полярной авиации был принят тяжёлый пассажирский самолёт Ил-18, на котором к месту работы была доставлена пятая смена станции во главе с её начальником И. М. Симоновым. На этом же борту в Ленинград убыла завершившая свою трудовую вахту четвёртая смена

Таблица 2. Авиационное обеспечение станции СП-22 и работ с её ледового аэродрома ВВЭ “Север-26” — “Север-32” и “Север-74” — “Север-81”

Смена	Годы	Грузы (тонн)	Кол-во авиарейсов	Типы воздушных судов
1	1973/74	1056	550	Ан-2, Ил-14, Ли-2, Ан-2
2	1974/75	900	610	Ан-12, Ил-14, Ли-2, Ан-2, Ми-4, Ми-8
3	1975/76	20	6	Ан-12, Ил-14
4	1976/77	45	25	Ан-12, Ил-14
5	1977/78	900	20	Ан-12, Ил-18, Ил-14
6	1978/79	341	70	Ил-18, Ан-12, Ил-14
7	1979/80	290	132	Ан-12, Ил-18, Ил-14, Ан-2
8	1980/81	204	80	Ан-12, Ил-18, Ил-14, Ан-2
9	1981/82	15	18	Ан-12, Ил-14
Итого:	2961	1511		

с её начальником Н. Д. Виноградовым. Самолёт Ил-18 для этих целей был предоставлен Красноярским УГА, после чего до начала мая 1981 г. смены полярников на СП-22 каждый год выполнялись на этом типе воздушного судна.

ПЕРСОНАЛ СП-22

За девять смен работы СП-22 с 1973 по 1982 г. на этой дрейфующей станции проработало 249 человек, из них 10 начальников, 17 метеорологов, 21 аэролог, 11 океанологов, 4 гидрохимика, 20 геофизиков-ионосферистов, 8 магнитологов, 5 радиофизиков, 3 гидробиолога, 5 геофизиков-сейсмологов, 4 специалиста по приёму снимков ИСЗ, 2 специалиста ЭВМ, 3 аквалангиста-ледоисследователя, 16 радистов, 9 врачей, 14 механиков, 11 поваров. Рекордсменами по продолжительности работы на СП-22 стали радиолокаторщик-аэролог Б. М. Борзенко и повар И. С. Добряков, которые участвовали в дрейфе станции в течение пяти её смен. По четыре раза на станции проработали механик А. С. Кунделев, метеоролог Г. И. Евдокушин, геофизики Л. А. Большов и Е. Н. Когтев, аэролог К. Н. Гоби. По три раза на станции зимовали геофизики К. И. Борисов и Ю. Н. Корнеев, гидрохимика А. А. Давыдов и Б. А. Кошелев, аэрологи А. Н. Комаров и В. Т. Чичигин, метеоролог Г. А. Максимов, повар А. А. Тарасов. По две зимовки на этой станции провели 34 человека.

По завершении уникального дрейфа СП-22 некоторые из её участников Указом Президиума Верховного Совета СССР от 10 ноября 1982 г. были

удостоены государственных наград. Начальник Отдела научных арктических экспедиций ААНИИ Ю. Б. Константинов был награждён орденом Ленина, начальник четвёртой смены СП-22 Н. Д. Виноградов — орденом Трудового Красного Знамени, начальник седьмой смены СП-22 В. С. Рачков — орденом “Знак Почёта”, механик СП-22 В. П. Семёнов — медалью “За трудовую доблесть”, метеоролог Г. А. Максимов — медалью “За трудовое отличие”.

Все полярники, которые по много месяцев проработали на этом гостеприимном ледяном острове, безусловно, внесли свой важный вклад в изучение природных процессов в центральной части Арктического бассейна. Сама же дрейфующая станция “Северный полюс — 22” навечно останется в истории отечественных полярных исследований и многочисленных достижений в области научных знаний о труднодоступных районах Северного Ледовитого океана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложение о подготовке этой статьи было сделано гидробиологом Игорем Алексеевичем Мельниковым, который скоропостижно скончался 17 сентября 2023 г. К сожалению, он не мог принять участие в создании рукописи данной статьи, но его вклад в выполнение научных исследований на этой уникальной дрейфующей станции “Северный полюс — 22” продолжает оставаться выдающимся достижением в огромном труде познания природы Северного Ледовитого океана. В 2017 г. на праздновании 80-летия открытия



Рис. 6. Здание кают-компания СП-22. Фото А. А. Меркулова.
Fig. 6. Building of the mess-hall of NP-22. Photo by A. A. Merkulov.

знаменитой “папанинской” станции “Северный полюс” И. А. Мельников передал в ААНИИ щит, который был установлен на здании кают-компания СП-22. И. А. Мельников увидел этот щит у одного из сотрудников Лаборатории прикладной физики Вашингтонского университета (г. Сиэтл, США). Американский коллега взял этот щит себе на память в период своего посещения ледяного острова СП-22 уже после закрытия нашей станции в апреле 1982 г. (рис. 6).

Гостеприимный для наших полярников ледяной остров СП-22 уже давно растаял в водах Северной Атлантики, многие участники дрейфа этой легендарной станции навсегда покинули нас, а оставшиеся в живых продолжают вспоминать те прекрасные дни и ночи на удивительно спокойной дрейфующей естественной природной платформе,

напряжённые трудовые будни и радость общения с друзьями по полярным странствиям.

ЛИТЕРАТУРА

- Кессель С. А.* Ледяные острова Арктики. СПб.: Фонд “Отечество”, 2005. 160 с.
- Константинов Ю. Б., Грачев К. И.* Высокоширотные воздушные экспедиции “Север” (1937, 1941–1993 гг.). СПб.: ААНИИ, 2000. 176 с.
- Корнилов Н. А., Кессель С. А., Лукин В. В., Меркулов А. А., Соколов В. Т.* История организации и проведения исследований с дрейфующих льдов. СПб.: ААНИИ, 2017. 754 с.
- Романов И. П., Константинов Ю. Б., Корнилов Н. А.* Дрейфующие станции “Северный полюс” (1937–1991 гг.). СПб.: Гидрометеиздат, 1997. 225 с.

Citation: Lukin V. V. "Drifting long-liver. To the 50th anniversary of opening of the "North Pole-22" station". *Led i Sneg. Ice and Snow*. 2024, 64 (1): 155–167. [In Russian]. doi 10.31857/S2076673424010123

Drifting long-lived. To the 50th anniversary of the opening of the "North Pole-22" station

V. V. Lukin^{a#}

Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

[#] e-mail: lukin@aari.ru

Received October 31, 2023; revised November 21, 2023; accepted March 31, 2024

The national drifting station "North Pole-22" (NP-22 or SP-22) had been opened on September 13, 1973 in the Arctic on the big ice island and operated for 3130 days. Now it is the longest operating observational station in the history of Arctic studies of the USSR and the Russian Federation. For eight and a half years, its total drift amounted 17,069 km. During that period a wide complex of scientific programs in oceanography, geophysics, meteorology, glaciology, hydrography, hydrobiology was carried out here. In addition, field tests and implementation of new types of scientific instruments and introduction of new expeditionary polar equipment into the observation practice were performed. For the first time in the practice of the drifting NP/SP stations, oblique sounding of the ionosphere, observations of fine thermohaline structure of waters of the active layer of the Arctic Ocean were carried out. Geographical coordinates of the station drift were determined using Soviet satellite navigation systems; a complex for recording satellite images of the ice cover was deployed; investigations of the arctic ecosystems were made. Specific experiments were conducted aimed at the natural decomposition of heavy hydrocarbons by the ultraviolet solar radiation. The ice airfield of this station received 1,511 flights of aircraft and helicopters, delivering 2,961 tons of expedition cargos. Landings on this airfield were provided by flight teams of the High-Latitude Air Expedition "Sever" of the Arctic and Antarctic Research Institute and the Hydrographic Service of the Northern Fleet. Foreign specialists repeatedly visited the station. For the nine rotations of polar explorers who worked at the NP/SP-22, its personnel amounted to 249 people, many of them several times worked at this drifting station in different years. The work of the NP/SP-22 team was appreciated by the government authorities of the USSR.

Keywords: Arctic Basin, drifting station NP/SP-22, ice island, aviation support, scientific programs, underwater studies, oblique sounding of the ionosphere, arctic ecosystem, fine thermohaline water structure, satellite navigation system

REFERENCES

- Kessel S. A.* Ice islands of the Arctic. St. Petersburg: Foundation "Otechestvo", 2005: 160 p. [In Russian].
- Konstantinov Yu. B., Grachev K. I.* High-litudinal airborne expeditions "Sever" (1937, 1941–1993). St. Petersburg: AARI, 2000: 176 p. [In Russian].
- Kornilov N. A., Kessel S. A., Lukin V. V., Merkulov A. A., Sokolov V. T.* History of organization and studies from drifting ice. St. Petersburg: AARI, 2017: 754 p. [In Russian].
- Romanov I. P., Konstantinov Yu. B., Kornilov N. A.* Drifting stations "North Pole" (1937–1991). St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1997: 225 p. [In Russian].