

Д 890
Г 682

П. А. ГОРДИЕНКО

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ...



8-кР 91

8890
Г 682

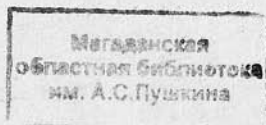
ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Доктор географических наук

П. А. ГОРДИЕНКО

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ...

01075675



ЛЕНИНГРАД
1973 -



Гордиенко П. А.

Г-682 Северный Ледовитый... Л., «Знание», 1973.

40 с. (О-во «Знание» РСФСР. Ленингр. организация).
10 300 экз.

В Директивах XXIV съезда КПСС по девятому пятилетнему плану ставится одной из задач всемерное развитие научных исследований, в том числе по океанологии, для более широкого использования ресурсов морей и океанов.

В связи с этим приобретают особую значимость исследовательские работы советских ученых в Северном Ледовитом океане.

В брошюре рассказывается, как за годы пятилеток был обоснован, предложен и развит Северный Морской путь; особое внимание уделяется исследованиям природы в высоких (приполюсных) широтах и дрейфующим станциям «Северный Полюс».

Брошюра рассчитана на широкий круг читателей.

2—8—1

551

30-72

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом по пропаганде наук о Земле и Вселенной при Правлении Ленинградской организации общества «Знание» РСФСР.

ГОРДИЕНКО Павел Афанасьевич

Северный Ледовитый...

(Тематич. план 1972 г., № 30)

Научный редактор

доктор географических наук А. Ф. Трешников

Редактор Л. В. Павлова

Обложка работы А. И. Чурбакова

Технический редактор Е. С. Подъяблонская

Корректор Н. А. Браиловская

М-11148 Сдано в набор 30/XII-72 г. Подписано к печати 5/IV-73 г.

Формат 84×108/32 Печ. л. 1,25 (Усл. печ. л. 2,1) Уч.-изд. л. 2,2

Бумага тип. № 3 Тираж 10 300 экз. Заказ 9 Цена 7 коп.

Ленинградская организация общества «Знание» РСФСР

192104, Ленинград, Литейный пр., 42

Типография № 4 Ленуприздата,

г. Пушкин

«Всемерно развивать фундаментальные и прикладные научные исследования и быстрее внедрять их результаты в народное хозяйство.

Обеспечить... развитие научных работ по океанологии, физике атмосферы, географии, для разработки проблем более широкого и рационального использования естественных ресурсов, в том числе ресурсов морей и океанов» (из Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. «Правда», 1971, 11 апреля).

НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Ни в одном из предыдущих пятилетних планов развития народного хозяйства нашей страны не уделялось такого заботливого внимания научным исследованиям природной среды, окружающей человека на Земле, и в частности изучению морей и океанов, как в планах девятой пятилетки. Примечательно, что одновременно с задачами активизации комплексного изучения природных процессов в этих водоемах, на их дне и в воздушной оболочке над ними теперь поставлены задачи по выявлению в природе новых сырьевых ресурсов, которые могут стать полезными для человечества. Более того, перед наукой поставлены также и задачи установления пределов добычи этих ресурсов, чтобы было обеспечено их воспроизводство, чтобы они не подвергались хищническому и бездумному уничтожению.

Такая озабоченность понятна, если учесть, что современные технические средства позволяют во много раз ускорить процесс добывания полезного сырья и на суше, и в водной толще даже на глубоких участках дна морей и океанов.

Практика освоения природных сырьевых ресурсов уже показала, что теперь нельзя считать их неисчерпаемыми, даже если речь идет о самых богатых месторождениях полезных ископаемых. Об этом предупреждении следует помнить и при эксплуатации океанов и морей, особенно с целью добычи их рыбных или растительных богатств. Как и на суше, фауна и флора морских районов нуждаются в специальных и действенных мерах защиты и охраны, обеспечивающих их воспроизводство и развитие.

В СССР в последние годы был принят ряд законодательных актов, выполнение которых преследует именно эти цели. Последним из них было Постановление «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов», принятое на 5-й сессии Верховного Совета Союза ССР в сентябре 1972 г.

Решения XXIV съезда КПСС, предусматривающие развитие исследований морей и океанов, исходят из того факта, что в распоряжении ученых теперь предоставлены новейшие средства приборной техники, автоматики, счетно-вычислительные машины.

В 60-е годы советские люди все чаще узнавали о вводе в строй «кораблей науки», «кораблей погоды» — крупных, хорошо оснащенных судов, составляющих в настоящее время время экспедиционный флот. Это позволило значительно расширить комплекс отраслей науки, занимающихся изучением природы океанических пространств в многочисленных ее проявлениях: термических, динамических, биологических, химических и многих других, и в том числе во взаимодействии океана с атмосферой и земной корой.

Успешно выполняются все расширяющиеся планы океанологических глубоководных разрезов и съемок в наименее изведанных районах. Все чаще участвует Советский Союз в международных мероприятиях по изучению Мирового океана, занимая в них одно из ведущих мест.

Не преувеличивая, можно считать, что океанология — наука, изучающая океаны и моря, еще недавно называе-

мая «наукой будущего», вступила в период своего бурного развития и уже становится одной из активнейших наук нашей эпохи.

Этому способствует не только резкое улучшение материально-технической базы океанологических экспедиций, но также и то, что наряду с науками, совместно с океанологией традиционно изучавшими моря — гидрометеорологией, гидрографией, гидробиологией, физической географией, гидрологией, теперь к активному изучению природы Мирового океана привлечены также физика, химия, геология, математика и многие другие науки.

Таким образом, районы Мирового океана становятся объектом изучения всего комплекса современных наук.

В этом факте — одно из замечательных проявлений проникновения технического прогресса в естественные науки, которые до недавнего времени считались в основном описательными.

Значительно возросли производительность и темпы научных исследований, наблюдений и экспериментов. Например, если в 1937 г. каждое измерение глубины океана занимало у папанинцев более суток и требовало большого ручного труда, то теперь благодаря применению электрических лебедок или эхолотов это измерение занимает от нескольких минут до получаса. Быстрее выполняются и другие океанографические или гидрометеорологические наблюдения.

РОДНОЙ КРАИНИИ СЕВЕР

Решения XXIV съезда КПСС в области исследований океанов и морей распространяются и на Северный Ледовитый океан, и на его окраинные арктические моря, омывающие северные берега нашей Родины — Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское.

Для советского народа эти районы Мирового океана особенно близки и не только благодаря их географическому положению: в истории нашего государства страницы, относящиеся к изучению Арктики, путешествиям и открытиям первых полярных море- и землепроходцев (восходящим к XVI—XVIII и более ранним векам), созданию Северного Морского пути и интенсивному освоению

Арктики в 30-е годы, народнохозяйственному освоению богатств Крайнего Севера в военные и послевоенные годы, занимают почетное место.

Современное бурное развитие северных и северо-восточных районов страны полностью преемственно делам ряда поколений предшественников. Многие из них отдали Арктике не только свой труд, но в борьбе с ее суровой природой и свои жизни.

Сразу же после образования Советского государства были начаты изучение и освоение окраинных морей Северного Ледовитого океана, прилежащих к берегам Евразии.

В. И. Ленин в нескольких правительственных декретах 1918—1920 гг. и директивных записках определил не только заинтересованность республики в изучении и освоении арктических морей, но и наметил их направления и планы.

Были организованы институты и специальные учреждения для комплексного изучения природы арктических морей и суши Крайнего Севера¹, изучения их сырьевых ресурсов, началось судоходство по северным морским и речным путям. Эти меры диктовались не только конкретными народнохозяйственными интересами того времени — доставлять для центральных районов страны по северным путям хлеб из Сибири, но и более серьезными причинами. Необходимо было вовлечь в орбиту народнохозяйственной жизни огромные территории Крайнего Севера страны с их нераскрытыми тогда полностью, но уже многообещающими богатствами недр, лесов, рек, возродить к жизни малые народы Севера, при царизме обреченные на вымирание. Важной задачей было проложить Северный Морской путь, который должен был соединить Европейскую часть страны с Дальним Востоком и стать важнейшей транспортной магистралью для связей Сибири с промышленными центрами. Это была большая государственная программа, к выполнению которой партия привлекла тысячи партийных и беспартийных энтузиастов — ученых, моряков, летчиков, геологов, строителей и других специалистов.

После образования Союза Советских Социалистических Республик вопросы развития народного хозяйства,

¹ В 1970 г. Арктический и антарктический Ордена Ленина научно-исследовательский институт в Ленинграде отметил свое 50-летие.

изучения и освоения экономического потенциала огромных территорий Крайнего Севера и северо-восточных районов страны так же, как и создания Северного Морского пути, решаются в интересах всего советского многонационального общества, усилиями всех советских республик.

Период создания Северного Морского пути (30—50-е годы) был также периодом активного изучения вначале арктических морей, по которым проходит эта магистраль, а затем и прилежащих районов Северного Ледовитого океана. В этот период проводятся мероприятия, которые как бы закладывали фундамент расширенных и углубленных современных исследований.

О том, какое значение для нашей страны могло иметь решение проблемы освоения Севера СССР, можно судить хотя бы по двум интересным фактам:

северные районы нашей страны, расположенные за полярным кругом и прилегающие к арктическим морям, занимают 4,9 млн. км² — свыше 22% всей территории Советского Союза. На этой площади можно разместить все государства Европы;

Северный Морской путь почти в два раза короче других морских путей из Европы на Дальний Восток, например, путей через Суэцкий или Панамский каналы.

Намеченная программа с самого начала успешно выполнялась. Если в 1921 г. экспедициями обследовались только моря Баренцево и Карское, то в 1950—1970 гг. в Северный Ледовитый океан и арктические моря ежегодно отправлялись 20—25 экспедиций — судовых, воздушных, на дрейфующих льдах и т. п.

На материковом побережье и на островах за годы Советской власти было построено свыше 100 постоянных форпостов науки, полярных станций, ведущих круглосуточное и повседневное наблюдение за арктической природой — ее атмосферой, геофизическими явлениями, за режимом морей и рек.

Оборудован Северный Морской путь, ежегодно сотни судов, проводимые мощными ледоколами, доставляют в заполярные порты жизненно важные для местных отраслей промышленности и населения грузы и вывозят из северной Сибири добываемое там сырье. А на берегах арктических морей, в устьях полярных рек — Оби, Енисея, Хатанги, Лены, Яны, Индигирки, Колымы — и в других

районах возникли крупные промышленные комбинаты, полярные города и порты: Игарка, Дудинка, Норильск, Диксон, Тикси, Хатанга, Зеленый мыс, Певек и другие. Благодаря этим мероприятиям быстро увеличивается население Крайнего Севера.

Лес, ценные ископаемые, минеральные удобрения, а в последние годы нефть и газ, — все эти богатства Заполярья, входящие теперь в экономический потенциал нашего государства, осваиваются планомерно, все возрастающими темпами.

ПУТЬ КРАТЧАЙШИЙ, НО ВЕЛИКИЙ

На предыдущем этапе освоения Арктики изучение природы арктических морей и Северного Ледовитого океана имело большое значение для решения такой важной задачи, как создание Северного Морского пути.

Самым серьезным препятствием для полярного судоходства на трассах Северного Морского пути является мощный ледяной покров, подверженный серьезным межгодовым изменениям — по толщине, сплоченности занимаемой площади.

Летом ледяной покров становится у устьев полярных рек или отступает от берегов, и тогда появляются возможности для плавания судов. Помощь транспортным судам оказывают ледоколы. Сроки начала и окончания арктической навигации из-за межгодовых различий в режиме льдов, течений, теплового содержания вод резко отличаются. Изменяется положение трасс, и тогда гидрологам — ледовым разведчикам — приходится искать лучшие пути проводки судов.

С этими обстоятельствами можно было мириться в те годы, когда плавание по Северному Морскому пути еще имели в основном экспедиционный характер. Но теперь перевозки грузов стали массовыми, планомерными, а от своевременной их доставки или вывоза зависит нормальная производственная деятельность целых отраслей промышленности и жизнь людей в многочисленных заполярных населенных пунктах.

Здесь на помощь морскому флоту приходят ученые-полярники. Исследуя закономерности, связывающие динамику движения льдов, их нарастание и таяние с при-

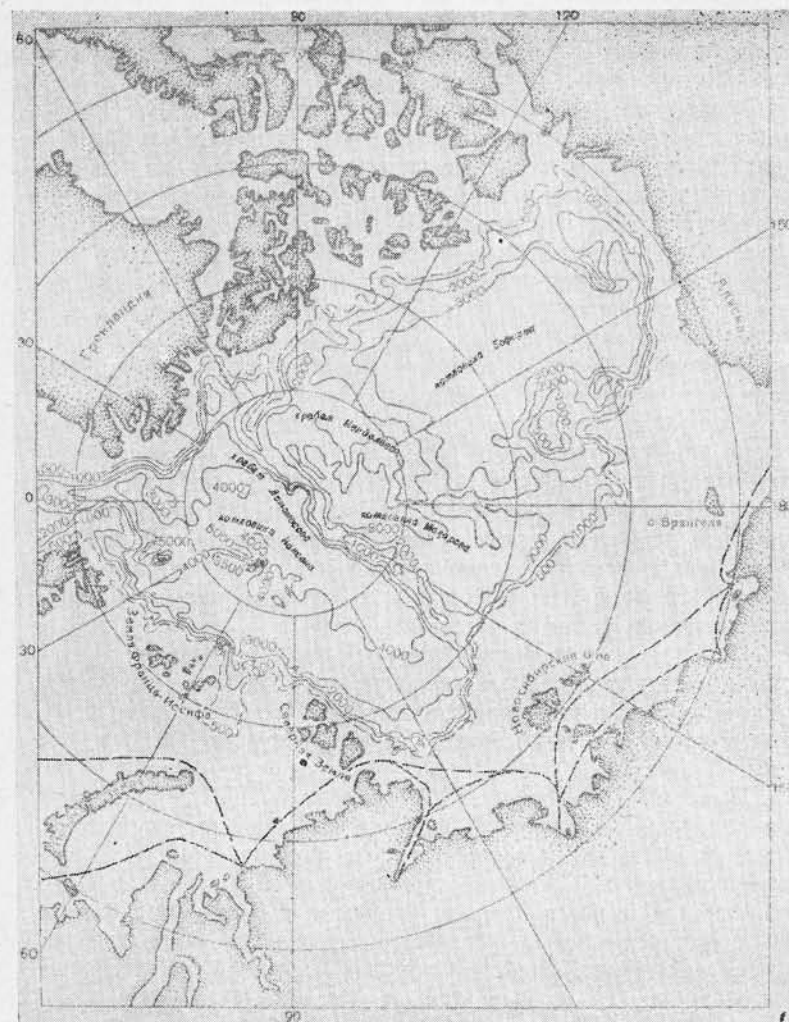


Рис. 1. Рельеф для Северного Ледовитого океана и трассы Северного Морского пути.

родными факторами (течениями и тепловым содержанием вод, погодой, солнечной деятельностью, стоком рек и т. п.), научные работники разрабатывают методы прогнозов состояния ледовых условий плаваний. Прогнозы сообщаются за 6—8 месяцев и используются как основа для планирования движения судов.

В арктической навигации научные работники принимают самое активное участие. Ведя ледовую авиационную разведку и анализируя всю поступающую (от полярных станций, экспедиций и т. п.) информацию о наблюдениях за природными процессами, они обеспечивают судоходство регулярной информацией об условиях плавания и наиболее благоприятных путях и сроках проводки судов во льдах, а также краткосрочными прогнозами изменения обстановки.

В связи с бурным народнохозяйственным освоением недавно открытых на Крайнем Севере месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых еще более возросло значение морского транспорта для развития заполярных районов. Поэтому для проводки судов по Северному Морскому пути закладываются и строятся новые мощные ледоколы, повышается техническая оснащённость арктических морских портов, ведутся изыскания новых трасс проводки судов, проводятся эксперименты по расширению периода навигации.

Соответственно повышается и значение научных изысканий, не только как основы для планирования работы судов во льдах, но и для рациональной организации проводки судов по наиболее безопасным судоходным трассам.

Поэтому Директивы XXIV съезда КПСС о развитии исследований в океанах, морях полностью распространяются и на изучение Северного Ледовитого океана и арктических морей. Познакомить читателей с суровыми северными районами Мирового океана и с тем, как советские полярные ученые, выполняя решения съезда, трудятся в Арктике, является основной задачей брошюры.

САМЫЙ СУРОВЫЙ ОКЕАН

Северный Ледовитый океан является как бы центральной зоной полярной области северного полушария Земли, называемой Арктикой. Чаще всего за южную гра-

ницу Арктики принимают Северный полярный круг, проходящий по $66^{\circ}32'$ с. ш. Севернее этой линии наблюдаются периоды полярного дня летом и полярной ночи зимой. Ученые принимают и другие критерии для определения границ Арктики: так, за нее принимается линия среднеголетнего положения 10-градусной изотермы в июле, или северная граница распространения лесов, или же южная граница распространения на суше и на море льдов летом и т. п. Выбор границы Арктики зависит от целей, которые в каждом случае преследует ученый.

По сравнению с другими океанами нашей планеты Северный Ледовитый — самый малый. В то время как площадь Тихого океана 179,7 млн. км², а Атлантического — 93,4 млн. км², Северный Ледовитый океан вместе с его окраинными морями занимает только около 13,1 млн. км². Но расположение Северного Ледовитого океана целиком в полярной, высокоширотной зоне делает его и самым суровым. Количество суммарной солнечной радиации, падающей на единицу поверхности Арктики, более чем в 2 раза меньше, чем в средних частях Атлантического или Тихого океанов.

Если в самом теплом месяце — июле — температура воздуха у поверхности Северного Ледовитого океана составляет только $+0,7$ — $2^{\circ},5$ (в средней части Атлантики — около $+28^{\circ}$), то в январе она падает до -26 , -30° (в Атлантике $+18$, $+26^{\circ}$). В некоторые зимы в высоких широтах температура воздуха падает до -50° . В связи со столь значительным охлаждением поверхности полярного океана он круглый год покрыт льдами.

Северный Ледовитый океан делится на центральную, глубоководную часть, называемую Арктическим бассейном (глубины в пределах 1000—4000 м, максимальная — 5520 м), и окраинные моря (называемые также арктическими) — Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, омывающие берега советской Евразии, а также моря Бофорта, Линкольна, Баффиново, Гренландское и внутренние воды Канадского Арктического архипелага.

Почти полностью Северный Ледовитый океан расположен к северу от Полярного круга и соединен с Тихим океаном Беринговым проливом, с Атлантическим океаном — через Гренландское и Баренцево моря, а также через проливы в Канадском Арктическом архипелаге.

В арктические моря впадают самые крупные реки нашей страны — Лена, Енисей, Обь, Индигирка, Яна, Колыма, Печора, Хатанга, пересекающие Сибирь с юга на север. Эти судоходные магистрали, выходя на Северный Морской путь, вместе с ним составляют огромную транспортную систему протяженностью в десятки тысяч километров.

К Северному Ледовитому океану своими северными берегами обращены такие крупные районы нашей страны, как Кольский полуостров, Коми АССР, Тюменская область и Красноярский край, Якутская АССР, Чукотский национальный округ.

В северной части арктических морей располагаются крупные архипелаги советских островов — Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирские острова и остров Врангеля.

По данным гидрографа В. И. Воробьева, общая протяженность извилистых арктических берегов СССР, материковых и островных, составляет около 50,5 тыс. км, или около 46,5% всей береговой линии нашей страны.

По наибольшему сечению (от Берингова пролива через полюс до Южной Гренландии) размеры Северного Ледовитого океана составляют около 5400 км, а по наименьшему (от мыса Челюскин до Земли Элсмira) — свыше 2 тыс. км.

Советскими высокоширотными экспедициями, обследовавшими в 1948—1968 гг. Арктический бассейн (площадь которого свыше 5 млн. км²), были открыты в нем крупные поднятия дна в виде гигантских подводных хребтов и огромные глубоководные впадины. Самым крупным хребтом океана является хребет Ломоносова, соединяющий район Новосибирских островов с Землей Элсмira. Его длина около 2000 км, высота около 2500 м.

Если в арктических морях преобладают льды местного происхождения возрастом в 1—2 года, то в Арктическом бассейне ледяной покров состоит в основном из многолетних, мощных по толщине, торосистых, так называемых паковых ледяных полей. Эти льды находятся в непрерывном движении (дрейфуют) под воздействием ветра и течений.

Летом, под влиянием солнечного прогрева, тепла речного стока, а также преобладающих ветров и течений южная граница льдов в арктических морях на нескольких

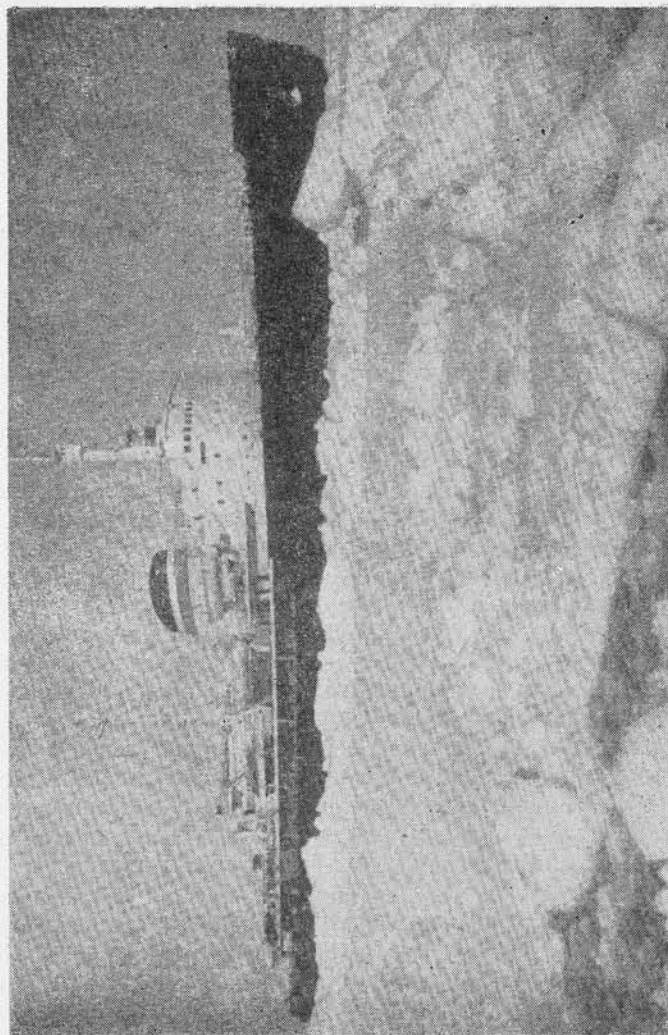


Рис. 2. Ледокол «Москва» в арктических льдах.

участках отступает от побережий Евразии, что позволяет эксплуатировать проходящий вдоль них Северный Морской путь.

Особо мощными по толщине ледяными формациями являются многолетний припай, окаймляющий самые высокоширотные земли (Гренландию, Землю Элсмira и другие) и его обломки — ледяные острова. Площадь этих ледяных образований в целом незначительна.

Течения в океане формируются под влиянием притока в него атлантических и тихоокеанских вод, стока огромных сибирских рек и преобладающих ветров.

В Северном Ледовитом океане и арктических морях зимой устанавливается 3—5-месячная полярная ночь, а летом — такой же продолжительности полярный день.

Неприятной особенностью полярной ночи является затяжная пурга — сильный (свыше 15 м/сек) ветер, поднимающий в воздух с поверхности льда и суши и несущий с собой миллионы тонн снега.

Во время пурги из-за мириадов кристалликов снега горизонтальная видимость резко уменьшается. В этих условиях, когда скорость ветра превышает 20 м/сек (более 70 км/час), передвижение человека затруднительно, а в темноте полярной ночи может быть и опасным, особенно если пурга разразилась при низкой температуре воздуха.

Несмотря на низкую температуру воды, отсутствие зимой дневного света, под сплошным ледяным покровом от поверхности до дна в океане и арктических морях исследователи обнаружили органическую жизнь. Но если в высоких широтах рыбы встречаются относительно редко¹, то другие виды фауны, а также флоры (в виде зоо- и фитопланктона, микроскопических животных и растений) представлены в довольно большом разнообразии.

Много рыбы, и в том числе ценных пород, вблизи устьев рек, а также в Баренцевом и Гренландском морях.

В летнее время на островах и материковом побережье Северного Ледовитого океана обитает много птиц различных пород — уток, гусей, кайр, чаек и других. Некоторые из них гнездятся на прибрежных скалах (на Новой Земле и острове Врангеля), образуя крупные так на-

¹ За исключением интересного случая, наблюдавшегося на станции СП-16 в феврале-марте 1969 г. Весной на этой станции в поверхностном подледном слое океана в течение 1,5 месяцев участники дрейфа простыми удочками выловили 12 700 штук полярной трески!

зываемые птичьи базары. Через этот океан проходят также пути межматериковых перелетов некоторых видов птиц.

Животный мир на ледяном покрове и в водах океана и его окраинных морей состоит из чисто арктических видов — белых медведей, песцов, моржей, лахтактов и нерп (пород тюленей), белух (белых небольших китов), а также китов, заходящих из Тихого и Атлантического океанов.

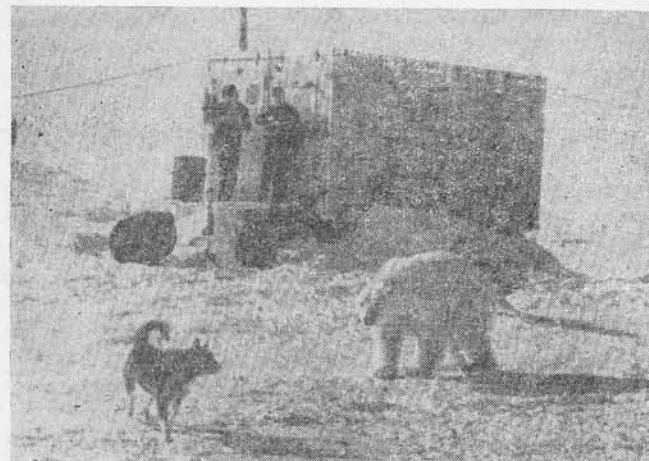


Рис. 3. «Гость» на станции СП-18.

В связи с развитием техники охоты на животных и птиц в Арктике они могли бы быть скоро уничтожены. Поэтому были приняты меры по охране ее фауны. Уже в 1938 г. Главсевморпути при СМ СССР запретил охоту на зверей с судов, в экспедициях и на полярных станциях без особой на то необходимости. В 1956 г. Постановлением СМ РСФСР была запрещена охота на белого медведя повсеместно на советской территории в Арктике.

С 1960 г. остров Врангеля, на котором имеются колонии морских птиц, лежбища моржей и много берлог белых медведей, объявлен заказником республиканского значения. Принимаются меры к охране птиц и животных также и в других районах советской Арктики. Учрежден

надзор за ловом рыб редких и ценных пород вдоль арктического побережья и в устьях рек, впадающих в арктические моря.

Еще недавно многие из природных закономерностей Арктики были известны мало. Но затем по мере развития мореплавания по Северному Морскому пути и изучения окраинных морей ученым становилось все более ясным, что режим этих морей, во многих отношениях в решающей степени подчинен режиму вод Арктического бассейна и атмосферных процессов в высоких широтах. В частности, это относится к ледяному покрову, особенности распределения которого по толщине, виду и расположению обуславливают возможности плавания по Северному Морскому пути. Уже с 1937 г. внимание и усилия ученых все больше и больше устремлены на изучение физико-геофизических особенностей центральной части Северного Ледовитого океана. Эти интересы нашли свое выражение в виде организации в 1937 г. первой советской дрейфующей станции, возглавлявшейся И. Д. Папаниным.

Судоходство по полярным трассам приобрело теперь большой размах и осуществляется на планомерной основе. Но влияние ледовых условий на судоходство, погоды — на работу всех отраслей народного хозяйства и жизнь людей в Арктике отличается большой межгодовой и межсезонной изменчивостью.

В отдельные навигации даже мощные ледоколы с большими затруднениями проводят транспортные суда в арктические порты — их не пропускают тяжелые льды. В другие навигации суда могут проходить без помощи ледоколов.

Для более правильного учета природных условий и их изменений стало необходимым долгосрочное и краткосрочное прогнозирование. Но в качестве исходной основы прогноза нужны наблюдения за фактическими природными явлениями и процессами. Это обстоятельство было одной из главных причин организации постоянных научных станций на материковых побережьях арктических морей и на высокоширотных островах (полярных станций) и станций на дрейфующих льдах (станций «Северный Полюс»).

При оценке наблюдений, которые ведутся полярниками на этих станциях, а также различными экспедициями в высоких широтах, следует иметь в виду, что многие

процессы, происходящие (и наблюдаемые) в Арктике, прямо или косвенно участвуют в формировании важных явлений природы и в более южных широтах, над материками (например, погоды). Эти исследования и наблюдения необходимы для научных центров Ленинграда, Москвы и других районов Союза.

В ОКЕАНЕ БЕЗ СУШИ

Северная граница окраинных арктических морей проходит вдоль цепи высокоширотных архипелагов — Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Северной Земли, островов Де-Лонга и острова Врангеля. К северу от этих островов, в океаническом пространстве площадью свыше 6 млн. км², занимаемом Арктическим бассейном, суши нет.

Непосредственно в арктических морях наблюдения за природными процессами ведутся полярными станциями и экспедициями, устраиваемыми на специальных судах или на ледоколах. Ледяной покров обследуется с самолетов, ведущих ледовую разведку.

Но, когда стали необходимыми длительные научные наблюдения в центральной части океана, в которой нет никаких островов, ученые предложили использовать для этой цели поверхность перемещающихся полярных льдов.

Эксперимент, осуществленный в 1937 г. папанинцами, был удачным. Дрейфуя в течение 274 суток на юг от Северного полюса в Гренландское море, четверка ученых не только выполнила интересные наблюдения в районе, ранее не посещавшемся людьми, но и доказала возможность длительной жизни и работы людей на полярных льдах. К этому времени опыт полетов и посадок на льды советских полярных летчиков убеждал в том, что авиация сможет не только высадить ученых с их снаряжением на лед в намеченных точках и в назначенное время, но и обеспечить их безопасность, т. е. снять ученых со льдин в случае необходимости.

Война с фашистскими захватчиками на несколько лет прервала попытки активного наступления ученых на тайны природы высокоширотной Арктики.

Сразу после окончания войны полярники продолжили исследования высоких широт. С 1948 г. ежегодно весной

2. П. А. Гордиенко

01075675



Арктический институт стал направлять крупную высокоширотную воздушную экспедицию, получившую название «Север». Научные группы этой экспедиции за 1,5—2,5 месяца (с марта до середины мая), совершая на самолетах посадки на лед в намеченных точках, за 2—3 суток измеряли глубину океана, вели ледовые, гидрологические, метеорологические и геофизические наблюдения. Одновременно этими экспедициями проверялись и совершенствовались научное оборудование, одежда для работы и жизни людей на льду.

Экспедиции «Север» осуществляются ежегодно и теперь. В 1972 г. в Арктике работала экспедиция «Север-24». Индекс 24 означает, что эта экспедиция была организована уже в 24 раз!

Автор был участником десяти экспедиций «Север». Все они навсегда оставили след в памяти научными открытиями, примерами товарищества и самоотверженности людей, с которыми пришлось работать на льду.

Изыскания экспедиций «Север» коренным образом изменили карты дна Северного Ледовитого океана, позволили представить по-новому такие важные явления, как течения, дрейф льдов, а также процессы в атмосфере.

Но, что очень важно, они стали также подготовительным этапом к организации постоянных наблюдений на льдах, дрейфующих в приполюсной зоне. Эту задачу с 1954 г. стали непрерывно выполнять дрейфующие научно-исследовательские станции «Северный Полюс».

Еще раньше, в 1950—1951 гг., в районе к северу от острова Врангеля в течение года дрейф на север выполняла станция «Северный Полюс-2»; руководимая М. М. Сомовым. Коллектив СП-2 не только осуществил научные наблюдения в не изведанном ранее районе, но и проверял пригодность имевшихся образцов приборов, снаряжения и другого оборудования к длительному использованию.

Опыт станций СП-1 и СП-2, так же как и опыт экспедиций «Север», показал, что жизнь людей на льду, в океаническом дрейфе, требует от них постоянной готовности к разломам и торошениям льдин, на которых они путешествуют, готовности встретить натиск пурги, к жизни при очень низких температурах, ночной темноте зимой, к наводнениям при таянии льдов летом и туманам. Многие еще отличает условия жизни и работы людей на дрейфующих льдах от условий в морских экспедициях или на

береговых полярных станциях. Но этот же опыт убедил, что, несмотря на подобную неприятную специфику, физически здоровые, морально устойчивые и закаленные люди, имеющие специальную подготовку, могут, преодолевая природные трудности, успешно выполнять обширные программы научных наблюдений.

ПОДВИЖНЫЕ ОБСЕРВАТОРИИ

В марте 1954 г. самолеты очередной экспедиции «Север» высаживают на дрейфующие льды две станции: «Северный Полюс-3» (руководитель А. Ф. Трешников) на параллели 86°, на меридиане 150° и «Северный Полюс-4» (руководитель Е. И. Толстик) на параллели 75°48', к северу от острова Врангеля. С этого времени работа советских станций «Северный Полюс» в океане ведется непрерывно.

Организация, снабжение, смена персонала, плановая (а при необходимости и внеплановая) эвакуация станций становятся также функциями экспедиций «Север».

Интересны некоторые данные, позволяющие оценить усилия советских полярников в изучении природы центральной части Северного Ледовитого океана за 35 лет, прошедшие после открытия станции «Северный Полюс-1» в 1937 г.

До 1 января 1972 г. на ледяных полях станций от СП-1 до СП-20, дрейфовавших в высоких широтах в среднем по году, проработало 45 смен молодых ученых, общая численность которых уже превысила 800 человек.

В 1972 г. в дрейфе находились две станции: СП-19 (начала свой дрейф в ноябре 1969 г.) и СП-21 (открыта весной 1972 г.).

Некоторые цифры, полученные к январю 1972 г., могут характеризовать объемы работ и научную направленность станций СП. До 1 января 1972 г. станции СП проработали 14 540 суток. Наибольшую продолжительность дрейфа имели станции СП-4 (1103 суток), СП-6 (1245), СП-8 (1057), СП-13 (1099), СП-16 (свыше 1475 суток), СП-18 (1100 суток).

Средняя продолжительность работы («живучесть») станций составляет около 730 суток; если же исключить из этого расчета те станции, которые эвакуировались не

весной, как обычно, а осенью (как например СП-5, СП-6, СП-10, СП-17, а также СП-1, которая работала только 9 месяцев), то период дрейфа каждой СП повышается в среднем до 840 суток.

Время работы одной смены на СП составляет 322 суток: оно несколько меньше года, потому что при подсчете учитывались и названные выше станции, эвакуированные в последний год дрейфа осенью. Последние смены на этих станциях работали только 5—7 месяцев. Но преобладают смены, работавшие по 360—375 суток.

Суммарная протяженность извилистых траекторий дрейфа станций СП на 1 января 1972 г. (при измерении месячных векторов дрейфа, начало и конец которых соответствуют координатам станций в начале и конце месяца) составляет около 66 тыс. км.

Среднесуточная скорость извилистых перемещений ледяных полей, несущих станции СП, составила около 4,6 км, а в генеральном направлении — около 2,2 км.

Цифры порой бывают скучными и утомительными. Но цифры, подобные приведенным, для автора полны большого смысла и, конечно, романтики арктических исследований. За ними напряженный труд людей в очень сложных условиях и те важные открытия, которыми советская наука гордится по праву.

В среднем в период 1954—1972 гг. каждый коллектив станции СП за год дрейфа выполнял основные научные наблюдения в следующем объеме: измерений глубины — 630, астрономических определений координат местоположения станций — 275, метеорологических наблюдений над элементами погоды — 3650, выпусков радиозондов (для наблюдения за температурой, влажностью и давлением воздуха, скоростью и направлением ветра в высоких слоях атмосферы) — 620, измерений температуры воды с одновременным взятием ее проб на различных горизонтах океана — 1225.

Кроме этих наблюдений, которые можно считать стандартными, на станциях СП по специальным программам проводятся геофизические (магнитные и ионосферные), гидробиологические и гидрофизические, ледовые, подводные, гидрогеологические и другие научные наблюдения.

Конечно, со времени дрейфа папанинцев техника наблюдений и производительность труда наблюдателей на станциях СП прогрессировали. Созданы приборы (и в

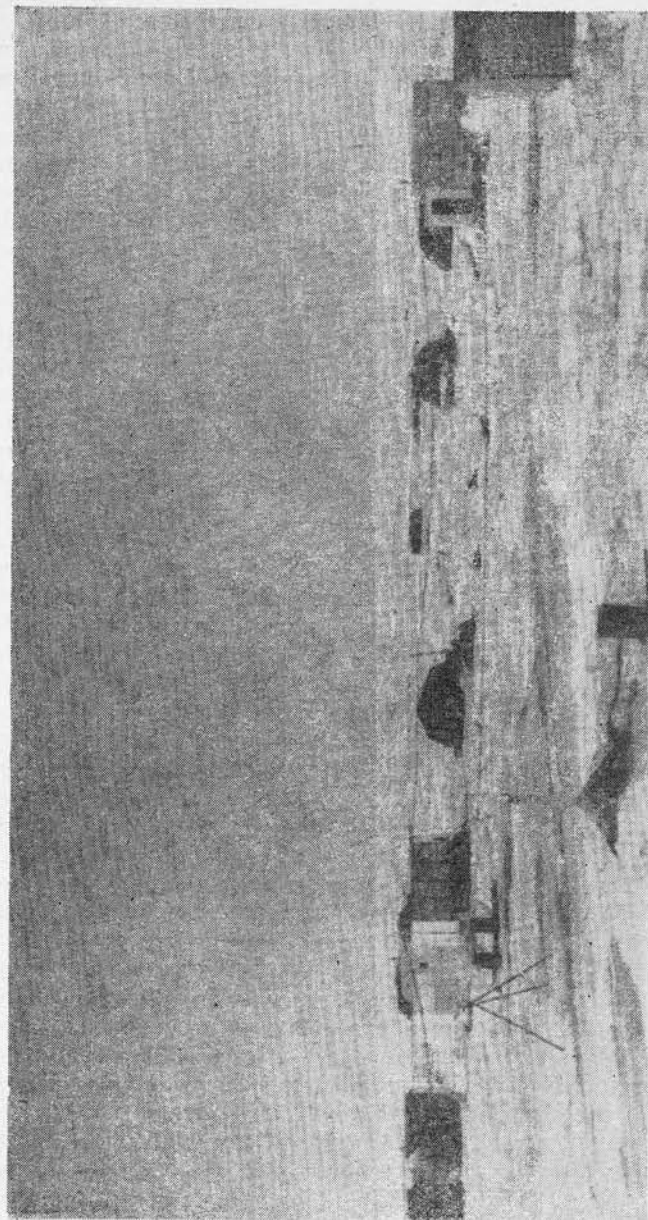


Рис. 4. Станция СП-13. Лето 1964 г.

том числе автоматические) для наблюдений почти по всем научным дисциплинам. Возможности исследования в столь необычных условиях, как на дрейфующем льду, расширились также и потому, что полярная авиация обеспечивает теперь доставку на лед грузов в значительно больших количествах, чем это было возможно в 1937—1938 гг. Так, в среднем при организации СП теперь на лед доставляется около 120—150 т оборудования, приборов, топлива, продовольствия и других грузов, т. е. в 12—15 раз больше, чем было доставлено папанинцам.

Это позволяет участникам дрейфа жить в легких, довольно уютных домиках, электрифицированных и радиофицированных, отапливаемых портативными печами, пользоваться автоматическими самозаписывающими приборами, иметь кают-компания для отдыха и камбуз для приготовления пищи, перевозить грузы по льду с помощью тракторов.

Дрейфующие станции СП превратились в важный источник информации, необходимой научным работникам для анализа процессов в арктической природе. Эти процессы, происходящие на огромных пространствах, влияют не только на условия плавания по Северному Морскому пути и жизнь людей на Крайнем Севере, но также на их деятельность в средних широтах в сельском хозяйстве, на транспорте, в сфере коммунального хозяйства.

Мы часто слышим сообщения по радио о заторах арктического холода на юг или отступлении арктических воздушных масс на север в качестве объяснения ухудшения или улучшения погоды, причем даже и в южных областях страны. Сейчас трудно представить обзорную метеосиноптическую карту для северного полушария Земли без данных, получаемых синоптиками со станций СП.

Каждое наблюдение на СП в установленные сроки передается по радио и уже через несколько часов достигает стола научного работника в Бюро погоды на трассе Северного Морского пути, в Арктическом и антарктическом институте в Ленинграде, или в Мировом центре прогнозов в Москве.

Высокому качеству научных наблюдений на станциях СП (а именно такую оценку получают большинство научных материалов и отчетов, представляемых работниками станций) способствует тщательный отбор участников дрейфа. В число требований к ним входят не только ме-

дицинские, т. е. к их здоровью, но и такие, как наличие уживчивого характера, высокий моральный уровень, умение переносить сложные обстоятельства, в которых могут оказаться люди на дрейфующих льдах, умение подменить на вахте товарища (отсюда необходимость овладения навыками наблюдений по смежной специальности). Эти качества людей, конечно, трудно выявить из анкет. Хорошей школой для подготовки молодого специалиста к работе на станциях СП является его участие в других полярных экспедициях или 2—3-годичная работа на береговых полярных станциях.

Участие в дрейфе на станциях СП является великолепной школой для подготовки исследователей к работе в еще более суровых природных условиях — в Антарктике. Не случайно большинство ведущих участников советских антарктических экспедиций имеют в своей полярной биографии такой важный этап, как работа и дрейф на той или иной станции «Северный Полюс».

Каждый коллектив станции СП теперь состоит в среднем из 18—20 человек. Но в некоторых случаях, как это было в 1970 и 1971 гг. на станции СП-16, эта численность уменьшалась до 9—11 человек. Эта станция удалась слишком далеко от советских берегов в Арктике, и ее снабжение в полном объеме стало затруднительным и дорогостоящим. В 1970 г. в программе станции СП-16 проводились только основные наблюдения, интересующие ученых, поскольку они должны были выполняться в малоисследованном районе так называемого «полюса недоступности». В других случаях, когда в программу научных наблюдений, помимо основных, включаются дополнительные (факультативно), численность персонала станции увеличивается иной раз до 25—28 человек.

И НА САМОЛЕТАХ, И НА ЛЕДОКОЛАХ

Внедрение метода исследований Центральной Арктики путем их проведения непосредственно с дрейфующих льдов стало возможным благодаря развитию полярной авиации. Самолеты стали основным видом транспорта высокоширотных экспедиций. Из двадцати дрейфовавших станций СП восемнадцать было организовано с до-

ставкой людей и оборудования станций на лед самолетами.

Но были случаи, когда станции доставлялись на лед или эвакуировались с помощью ледоколов.

В 1937 г. персонал станции СП-1 был снят со льдины на ледокольные суда «Мурман» и «Таймыр», а затем доставлен в Ленинград на ледоколе «Ермак». Впоследствии было еще 2 случая организации станции СП с помощью ледоколов. Так, осенью 1961 г. (17 октября) в 550 км к северу от острова Врангеля атомным ледоколом «Ленин» на ледяное поле были доставлены персонал и все имущество станции СП-10. Моряки помогли участникам дрейфа быстро построить лагерь станции. Затем ледокол ушел на запад и до ноября выполнял океанографические работы и расстановку дрейфующих автоматических радиометеорологических станций (ДАРМС) в высоких широтах моря Лаптевых.

В октябре 1968 г. мощный ледокол «Владивосток» привел дизель-электроход «Амгуэма» к ледяному острову (обнаруженному ледовой авиаразведкой еще весной), дрейфующему в 550 км к северо-востоку от острова Врангеля. С «Амгуэмы» на остров была высажена и начала свой дрейф станция СП-18. В обоих случаях путь к льдинам указывался ледоколам с самолетов.

Нет сомнений в том, что по мере повышения мощности ледоколов и расширения их возможностей к преодолению океанического ледяного покрова практика их использования для устройства станций «Северный Полюс» будет также расширяться.

ТРАЕКТОРИИ ДРЕЙФА ЛЬДА

За 35 лет работы станций СП траектории их перемещений покрыли карту Центральной Арктики густой сетью причудливых переплетающихся линий. Анализ этих линий позволил выявить важные закономерности направления и скорости дрейфа льдов в океане.

Так, было установлено, что в Арктическом бассейне существует две основных крупные системы дрейфа льдов: выносной трансокеанский поток льдов, охватывающий главным образом часть океана между полюсом и Евразией, и круговая, антициклоническая циркуляция льдов,

охватывающая пространство в районе океана, прилежащего к Гренландии, Канадскому Арктическому архипелагу и Аляске.

На рис. 5, а представлены сглаженные траектории дрейфа станций СП, а также судов «Фрам» (1893—1896 гг.), «Г. Седов» (1937—1940 гг.) и норвежской шхуны «Мод» (1922—1924 гг.). Совокупность этих траекторий и составила выносную систему дрейфа.

Кроме траекторий станций СП-7, СП-9 и СП-14, а также «Мод», все другие траектории, представленные на этой схеме (СП-1, СП-4, СП-5, СП-6, СП-10, СП-13, СП-15, СП-17, СП-18, «Фрам» и «Г. Седов»), направлены к Гренландскому морю.

Станция СП-7 в 1959—1961 гг. была вынесена в море Баффина (через пролив Смита); станция СП-9, пересекавшая траектории дрейфа других станций, в марте 1961 г. была эвакуирована из-за сильного разлома ее поля. Наконец в 1966 г. СП-14 прервала свой путь, наткнувшись на остров Жаннетта. Шхуна норвежской экспедиции «Мод», на которой ее научный руководитель Х. Свердруп намеревался совершить дрейф через океан, вопреки его предположениям к августу 1924 г. была вынесена к северному побережью Новосибирских островов.

Среднемесячная скорость дрейфа льдов по генеральным (сглаженным) направлениям, в выносном потоке, в пределах круга, образуемого параллелью 80° , составила для станций СП около 80 км.

На рис. 5, б в виде сглаженных траекторий показан дрейф станций СП-2, СП-8, СП-11, СП-12, СП-16 и ледяных островов, на которых были устроены американские дрейфующие станции (Т-1, Т-2, Т-3), находившихся в круговом дрейфе, направленном по часовой стрелке, т. е. антициклонально.

Центр круговой циркуляции за 1946—1970 гг. находился в точке со средними координатами $79^\circ 20'$ с. ш., 152° з. д., т. е. примерно в 480 км к югу от так называемого «полюса относительной недоступности» и на расстоянии около 1200 км от северного географического полюса по меридиану, проходящему через район мыса Борроу на Аляске.

Наибольшие радиусы круговой циркуляции льдов достигали 700—1000 км. Среднемесячная скорость дрейфа

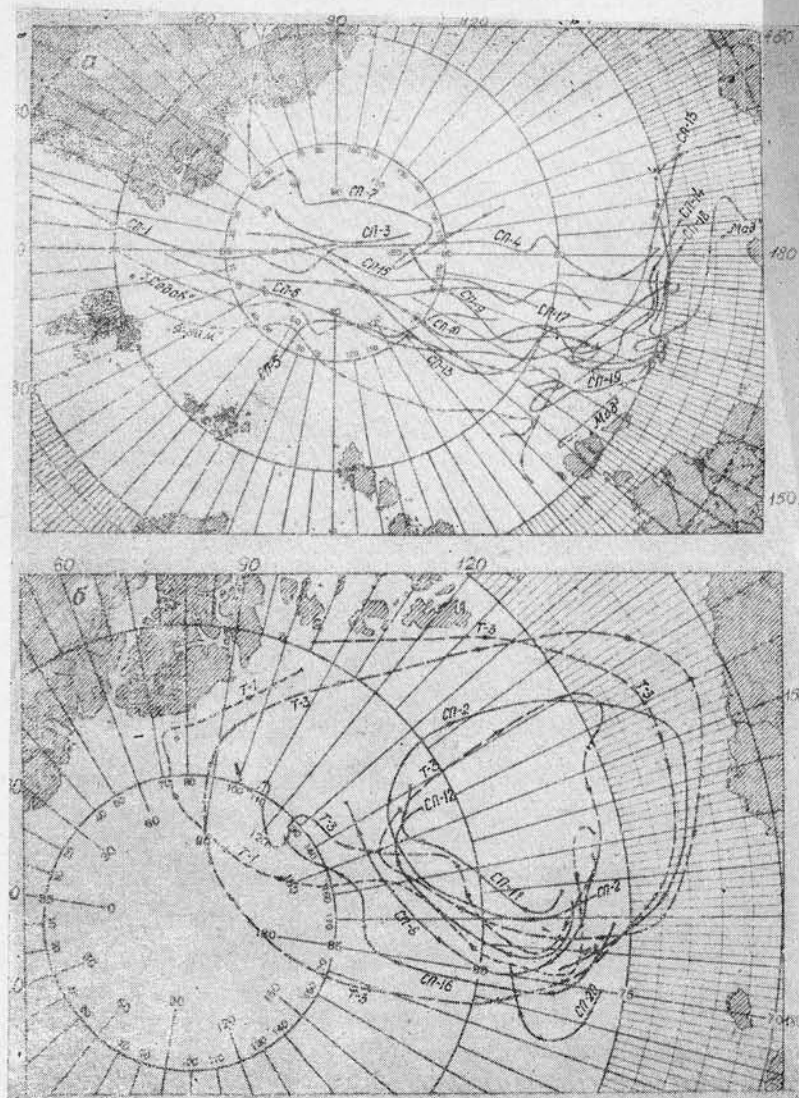


Рис. 5. Сглаженные траектории перемещения дрейфующих станций в океане (май 1937—январь 1972 г.).

а — дрейф в системе выноса льдов, б — дрейф в системе антициклонального круговорота льдов.

по генеральному направлению в круговой системе близка к 65 км.

Среднее положение оси дрейфораздела между выносной и круговой системами проходит близко к меридиану 180°.

Впервые предположение о наличии антициклонального круговорота льдов с центром в секторе океана, прилегающим к Канадскому Арктическому архипелагу и Аляске, высказывалось в научном отчете участников полярной экспедиции Российской Академии Наук на шхуне «Заря» (1900—1903 гг.). Но до 1954 г. у ряда исследователей дрейфа льдов не было уверенного представления о круговой системе. Считалось, что существует лишь выносная система дрейфа, что подкреплялось уже имеющимися данными о выносных дрейфах «Фрама», СП-1 и «Г. Седова».

Лишь после дрейфа СП-2 и других советских станций, а также наблюдений над дрейфом ледяных островов Т-1, Т-2 и Т-3 представления об основных направлениях циркуляции льдов в Арктическом бассейне, и в том числе о круговой антициклональной системе, получили существенные дополнения и уточнения. Два основных фактора являются причинными для объяснения происхождения основных систем дрейфа льдов в Арктическом бассейне — местные течения и циркуляция атмосферы.

Выносной поток льдов, устремленный вдоль Евразии на запад, в Гренландское море, имеет причинным фактором постоянный приток относительно теплых атлантических вод (ответвления Гольфстрима), проникающих в Северный Ледовитый океан через глубинные слои Гренландского и Баренцева морей.

Этот мощный приток компенсируется стоком холодных поверхностных вод из Северного Ледовитого океана в Атлантику. — через Гренландское море и проливы Канадского Арктического архипелага.

Направление стокового течения корректируется влиянием местной атмосферной циркуляции (преобладающих ветров).

Более высокие скорости выноса льдов наблюдаются в этом потоке в проливе между Шпицбергом и Гренландией.

В Канадско-Аляскинском секторе океана течение атлантических вод, как и поверхностное (стоковое),

ослаблено, и здесь большую роль играет атмосферная циркуляция в зоне довольно устойчивого центра высокого давления — арктического антициклона.

Действие ветров антициклонального направления в зоне этого центра в течение большей части года (когда существует арктический антициклон) следует, по-видимому, считать основным причинным фактором для поддержания круговой системы дрейфа льдов.

При анализе имеющихся данных о положении арктического антициклона (за те же годы, в которые происходил дрейф станций СП и островов Т-1, Т-2 и Т-3) получено, что среднее положение его центра (за эти же годы) имеет координаты около 78° с. ш. и 158° з. д. Это только на 150 км южнее среднего положения центра круговорота льдов (для масштабов всего явления расстояние небольшое).

Дальнейшее исследование материалов о круговой циркуляции льдов может привести и к другим важным выводам.

Интересен и такой эксперимент: высадить очередную станцию СП вблизи среднего положения центра круговорота, т. е. у точки с координатами $79^\circ 20'$ с. ш., 152° з. д.

В этом районе вероятны наименьшие скорости генеральных перемещений льдов. Поэтому можно предположить, что станция будет малоподвижной, т. е. ее нахождение в этом районе будет более продолжительным, чем был дрейф станций, высаживаемых в более южных зонах, на периферии круговорота льдов.

РАЗЛОМЫ ЛЕДЯНЫХ ПОЛЕЙ — ЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОЕ

Дрейф ледяных полей в Северном Ледовитом океане — это одновременно и их разрушение, так как тысячи огромных льдин площадью иногда в несколько квадратных километров в непрерывном движении наталкиваются друг на друга. Ледяное поле средней величины (площадью около 1 км^2) имеет при средней толщине вес в 2—3 млн. т.

Эти поля перемещаются под воздействием течений и ветров. И если океанические течения отличаются незначительным изменением своих направлений и скорости,

то направление и скорость ветра резко изменяются. Так же изменчивы направление и скорость дрейфа льдов.

Отсюда и причудливые зигзаги в траекториях дрейфа и возникновение в ледяном покрове колоссальных сил сжатия или разрыва, сопровождающихся или торшением ледяных полей, или их расколом — образованием среди них пространств чистой воды. Гряды торосов на ледяных полях — это своего рода шрамы, свидетельствующие о разломах ледяного поля на его пути через океан. Но среди ледяных полей океана много и так называемых «сморозей», которые состоят из обломков, смерзшихся при низких температурах и сжатиях. Поля «сморози» часто достигают больших размеров — несколько километров в поперечнике.

Так природа восстанавливает в ледяном покрове то, что ею же непрерывно ломается.

В океаническом дрейфе разламываются не только крупные поля многолетнего льда — пака, имеющего возраст более 2—3 лет, но даже и такие гиганты, как ледяные острова.

Неожиданное событие случилось в ночь на 5 января 1970 г. На подходе к острову Жаннетта в быстром дрейфе, наткнувшись на подводную возвышенность, раскололась на мелкие куски (в поперечнике от 30—40 до 150—250 м) часть ледяного острова СП-19. Его средняя толщина была близка к 30 м. Разлом охватил ту зону острова, на которой располагался городок станции. Домики, павильоны, приборные установки и склады, так же как и сотрудники, оказались на обломках, разнесенных на сотни метров¹.

Когда с появлением солнца в начале марта мы прилетели на станцию, то увидели хаотическую картину этого разрушения, напоминавшую зрелище, неоднократно встречавшееся в Антарктике, в тех местах, где так называемые выводные ледники, спускаясь с материка к океану, разламываются и образуют айсберги.

Много мужества и самоотверженности проявил молодежный коллектив СП-19 (руководитель А. Чилингаров). Был приложен неизмеримый труд, для того чтобы

¹ В 1972 г. издательство «Молодая Гвардия» выпустила интересную книгу «Под ногами остров ледяной», посвященную приключениям коллектива станции СП-19.

к середине апреля полностью восстановить станцию, снова поднять ее флаг и начать научные наблюдения. Станция была воссоздана на новом месте, на невзломанном участке острова. Его площадь в результате разлома уменьшилась на 18 км², т. е. до 63—64 км².

Большую помощь полярникам в этом случае оказала полярная авиация, особенно вертолет МИ-4, совершивший десятки посадок на обломки острова и собравший с них десятки тонн имущества станции.

Из всех советских станций СП только одна—СП-17—не подвергалась разломам, охватывающим лагери и ледяные аэродромы.

Так, льдина станции СП-5 разламывалась, по данным ее вахтенного журнала, около 25 раз.

Площадь огромного ледяного поля—«сморози», посредине которой устроилась в 1954 г. станция СП-4, за два года дрейфа уменьшилась в 16 раз (с 80 до 5 км²).

К марту 1961 г. поле станции СП-9, унесенное далеко на север (86°36' с. ш., 176°80' в. д.), попало в длительное сжатие. Его раздробило так, что появилась угроза не только для объектов станции, но и ее сотрудников. Поэтому автору (тогда руководителю экспедиции «Север-13») пришлось принять решение об эвакуации ее персонала. Эту операцию удалось успешно осуществить, но только с помощью небольшого самолета АН-2: полос для приема более крупных самолетов (ЛИ-2 или ИЛ-14) вблизи станции уже не было.

Несколько раз из-за разломов меняла ледяные поля станция СП-16 (1968—1971 гг.). Каждая смена места лагеря с перетаскиванием 150—200 т грузов была, конечно, очень трудоемкой операцией для небольшого коллектива станции.

За 1937—1972 гг. разломы и торошения льдов охватывали станции СП несколько сотен раз.

Факты указывают на то, что разломы ледяных полей вероятны в холодный и в теплый сезоны года, при штилевых и при штормовых погодах. Следовательно, разломы ледяных полей, на которых устраиваются лагери СП,—явление не случайное, а закономерное, присущее Арктическому бассейну. Поэтому люди, работающие на льдах, обязаны быть подготовленными к нему.

В настоящее время эта готовность обеспечивается несколькими путями: автономностью действия и портатив-

ностью научных приборов. Приборы должны быть такими, чтобы при необходимости на новом месте их можно было силами наблюдателя быстро привести в действие; размещением жилых, наблюдательных и складских объектов станции и транспортных средств на льду таким образом, чтобы разлом льда в лагере не мог привести к невосполнимым потерям; рассредоточением аварийных запасов продовольствия, палаток, топлива, одежды и средств связи и энергетики; четким выполнением «расписания действий» участников дрейфа при ледовой тревоге, предусматривающего их обязанности по спасению имущества и выполнению научных наблюдений, а также взаимную подмену на научной и авральной вахтах.

Нужно сказать, что до последнего времени случаи перерыва в основных научных наблюдениях из-за ледовых угроз в практике станций СП были редкими, а в метеорологических и астрономических наблюдениях их не было.

ПЕРИОД ВАЖНЕЙШИХ ОТКРЫТИЙ

Активная исследовательская деятельность советских полярников, начавшаяся сразу же после окончания войны в мало изведанном Северном Ледовитом океане, сопровождалась крупными физико-географическими открытиями. Эти открытия не только внесли изменения в географические карты океана, но и коренным образом изменили и уточнили представления о происходящих в нем природных процессах.

Итоги первого этапа высокоширотных экспедиционных работ были оценены Президиумом Академии наук СССР:

«Президиум Академии наук СССР заслушал доклад Арктического научно-исследовательского института Главного Управления Северного морского пути о советских исследованиях и открытиях в Центральной Арктике за послевоенный период.

На дрейфующих льдах осуществлены комплексные исследования в ранее непосещенных районах Центральной Арктики.

В 1948—1949 гг. экспедициями открыт, а в последующие годы обследован мощный подводный хребет высотой около 2,5 км, пересекающий Северный Ледовитый океан в направлении от Новосибирских островов к Гренландии, а также ряд других поднятий дна, разделяющих океан на несколько глубоководных котловин. Составлена первая достоверная карта глубин центральной части Северного Ледовитого океана.

Материалы экспедиционных исследований позволяют пересмотреть вопрос о геологическом прошлом центральной части Арктического бассейна. Выяснена ошибочность мнения о существовании здесь древней устойчивой глыбы. Результаты советских работ подтвердили

правильность предположения, что в глубинах Северного Ледовитого океана погребены складчатые сооружения, простирающиеся от Северо-Восточной Азии через Северный полюс к Земле Элсмira.

Советскими учеными собраны обширные материалы о характере водных масс океана, структуре атмосферы над Центральной Арктикой, выяснены важные закономерности движения через Арктику циклонов и антициклонов и связанного с ними дрейфа льдов.

Открыта и обследована особая магнитная аномалия, распространяющаяся на огромной площади Арктического бассейна. Составленная в результате работ экспедиции карта показывает, что магнитные меридианы, сгущаясь в районе Таймырского полуострова, далее к северо-востоку собираются в узкий пучок линий, направленных через околорасположенный район к Канадскому Арктическому архипелагу. Получены новые интересные данные о характере магнитных возмущений в высоких широтах.

В большом отдалении от берега (на 1 тыс. км и более) встречены различные представители животного мира полярной области: белые медведи, песцы, нерпы, морские зайцы, сайки, утки, чайки, пупочки. В водной толще открыты новые, ранее не известные виды планктонных организмов, в частности ряд веслоногих рачков. Обнаружена специфическая глубинная фауна Арктического бассейна, не встречающаяся в других районах Мирового океана, а также проведен круглогодичный цикл наблюдений за развитием и перемещением зоо- и фитопланктона в глубинах океана.

Биологические наблюдения советских ученых опровергли взгляды о крайней бедности жизни в Центральной Арктике.

Свои исследования в высоких широтах Арктики советские ученые теснейшим образом связывают с практикой народного хозяйства, в первую очередь с обслуживанием навигации по Северному морскому пути прогнозами погоды и состояния льдов.

Президиум Академии наук СССР отметил, что проведенные исследования привели к крупнейшим научным открытиям, в результате которых подлежат пересмотру многие прежние представления о природе центральной части Северного Ледовитого океана.

Президиум Академии наук СССР одобрил план дальнейших исследовательских работ в Центральной Арктике¹.

После столь авторитетной поддержки и признания исследовательская деятельность советских ученых в Арктике стала еще более широкой и последовательной. Именно с 1954 г. после этого решения основным средством изучения Арктического бассейна становятся дрейфующие научно-исследовательские обсерватории — станции «Северный Полюс». Вместе с высокоширотными экспедициями «Север» станции СП составляют единую систему, их планы и программы работ тесно связаны. В последние годы

в состав экспедиций «Север» включаются научные отряды, выполняющие ежегодно ледофизические и океанографические съемки арктических морей и устанавливающие на дрейфующих льдах автоматические радиометеорологические станции.

Для расширения объема знаний о природе Арктики важное значение имели совершенствование технологии наблюдательского труда в суровых условиях, резкое повышение его производительности, насыщение экспедиций и дрейфующих станций автоматическими и полувеликолепными приборами. В этом проявился технический прогресс, его революционизирующее влияние на естественные науки.

Приложение современной вычислительной техники ко все возрастающему потоку информации, поступающему от наблюдательных постов в Арктике, позволило выявить в природных процессах такие детали и особенности, которые раньше не могли учитываться. Теперь же в оперативном анализе происходящих и наблюдаемых процессов этим особенностям нередко уделяется большое внимание.

Появились совершенно новые методы наблюдений за состоянием Северного Ледовитого океана. Например, систематическая съемка океанического ледяного покрова с помощью телевизионной аппаратуры, устанавливаемой на искусственных спутниках Земли, или же съемка температуры воды на поверхности морей и рек с самолета.

Наблюдения, ведущиеся на полярных станциях на материковом побережье и островах, так же как и на гидрометеорологических станциях страны, постепенно автоматизируются.

То новое в познании природы Арктики, что было отмечено в коммюнике Президиума АН СССР в 1954 г., в последующие годы значительно расширилось. Это относится к рельефу дна океана, к строению толщи, тепловому и химическому содержанию вод океана, к структуре атмосферы, к преобладающим в океане течениям и системам дрейфа льда, к геофизическим, гидрометеорологическим и биологическим процессам.

Естественно, что, как и прежде, развитие представлений о природе Арктики во всех ее проявлениях в большинстве случаев имеет практическую направленность — ученые стремятся использовать получаемые результаты своих исследований для мореплавания, геологических по-

¹ «Правда», 1954, 29 апреля.

исков, при обслуживании авиации и в других отраслях народного хозяйства.

АРКТИКА ОТДАЕТ ДОЛГИ

После долгого периода, в течение которого советское общество прилагало большие усилия и затрачивало значительные средства на организацию всестороннего изучения Арктики, ее суши и вод, наступило время, когда этот труд стал все больше и больше компенсироваться материальными выгодами, давать положительный экономический эффект. Вначале, после первого этапа строительства Северного Морского пути, эта отдача выражалась в том, что стали возможны планомерные, все более возрастающие по грузообороту арктические навигации.

Если вывоз леса из бассейна Енисея через порт Игарка развивался параллельно совершенствованию Северного Морского пути, то организация промышленной разработки горнорудных запасов в юго-западной части Таймырского полуострова и на Чукотке, сопровождавшаяся строительством Норильского комбината и возникновением мощных портов Дудинка и Певек, стала возможной благодаря наличию Северного Морского пути. В последние десятилетия отдача Арктикой ее долгов народному хозяйству ускоряется бурными темпами.

В общегосударственных планах все большее место занимает добыча газа и нефти на севере Тюменской области, алмазов в северной Якутии, вывоз леса из районов Сибири.

Но теперь речь идет не только об ускорении разработок известных уже месторождений. В результате многолетних изысканий полярные геологи установили, что в шельфовых (мелководных) зонах Баренцева, Карского, Восточно-Сибирского и Чукотского морей, в толще осадочных пород, составляющих их дно, имеются различные полезные ископаемые, в первую очередь нефть и газ.

Хотя континентальные месторождения велики и разнообразны, запасы их нельзя считать неисчерпаемыми. Поэтому на очереди расширение поисково-разведочных работ и в арктических морях. При современных технических возможностях разработка подводных залежей может обойтись даже дешевле, чем залежей на суше. Ко-

нечно, это будут специфические промыслы, для успешной работы которых большое значение приобретают знания и учет (а следовательно, и прогноз) ледовых условий в арктических морях.

В 1972 г. в Ленинграде создана научно-производственная фирма «Севморгео». В задачи Объединения входят изучение и разведка подводных месторождений, оценка их распределения и нанесение на карту. Для решения этих задач создается специальный исследовательский флот.

Расширение народнохозяйственных мероприятий в Арктике сопровождается возрастанием грузооборота на Северном Морском пути, что ставит все более ответственные задачи перед полярными морями и учеными. Для их решения, кроме строительства мощных ледоколов и судов, приспособленных для плавания во льдах, применяются меры по расширению периода арктической навигации. Известно, что в 1970 и 1971 гг. ледокольная проводка судов в арктический порт Дудинка (вблизи Норильска) была продолжена до конца декабря — начала января, т. е. навигация осуществлялась и в период полярной ночи, при зимних уже низких температурах воздуха и интенсивном ледообразовании. Этот эксперимент дал положительные и перспективные результаты.

В числе активных участников этого эксперимента, награжденных правительственными наградами, была и группа научных работников Арктического и антарктического института.

«ПОЛЭКС» — ПРОГРАММА НОВОГО НАСТУПЛЕНИЯ УЧЕНЫХ НА ТАЙНЫ АРКТИКИ

Анализ данных, накопленных за десятилетия, привел ученых к выводу о том, что главные из гидрометеорологических процессов, и в том числе оказывающие непосредственное влияние на деятельность человека (например погода, течения, дрейф льдов, тепловые процессы и т. п.), формируются в результате взаимодействия океана и атмосферы.

В свою очередь и океан, и атмосфера испытывают сильное влияние изменяющихся по силе потоков солнечного тепла.

Поглощение и отражение солнечной энергии поверхностью Земли, кроме того, что они подвержены сезонным изменениям, зависят и от распределения суши и водной поверхности. Состояние этих подстилающих поверхностей по-разному влияет на их теплообмен с атмосферой. Особенно велики эти различия для поверхностей океана, покрытых льдами или чистых от них.

Изучение сложных закономерностей, регулирующих динамические и тепловые явления в океане и его взаимодействие с атмосферой, требует проведения наблюдений на больших площадях (в масштабе полушария, океана или его части и т. п.) в течение длительного периода.

Новые средства наблюдений и большое число наблюдательных пунктов, охватывающих теперь огромные пространства суши и океанов, при надлежащей координации удовлетворяют условиям, необходимым для решения этой сложной научной задачи.

В 1968 г. была начата разработка плана так называемого «Научного эксперимента по проблеме взаимодействия океана и атмосферы». Впоследствии (1970 г.) в этом плане выделилась подпрограмма, относящаяся к изучению полярных областей Земли, получившая название «Полэкс» («Полярный эксперимент»).

Район «Полэкса» в северном полушарии ограничен параллелью 50° с. ш. и включает акватории Арктического бассейна, арктических морей, северных частей Атлантики и Тихого океана, а также обширные территории суши в Евразии и Северной Америке¹. Этот район удовлетворяет двум важным условиям: во-первых, в нем имеются значительные по площади участки, в которых преобладают притоки тепла от океана в атмосферу, и, во-вторых, океаническая часть района в целом сравнительно невелика и хорошо освещается наблюдениями прилегающей к ней суши Евразии и Северной Америки.

Последнее условие позволяет удешевить судовые наблюдения за счет уменьшения количества участвующих в них судов.

¹ В 1970 г. в США был также разработан план «Объединенного эксперимента по изучению динамики арктических льдов» («Ай-джекс»). Эта программа предусматривает и решение задач по изучению взаимодействия атмосферы и океана. Начало основных наблюдений по этой программе намечено на 1974—1975 гг.

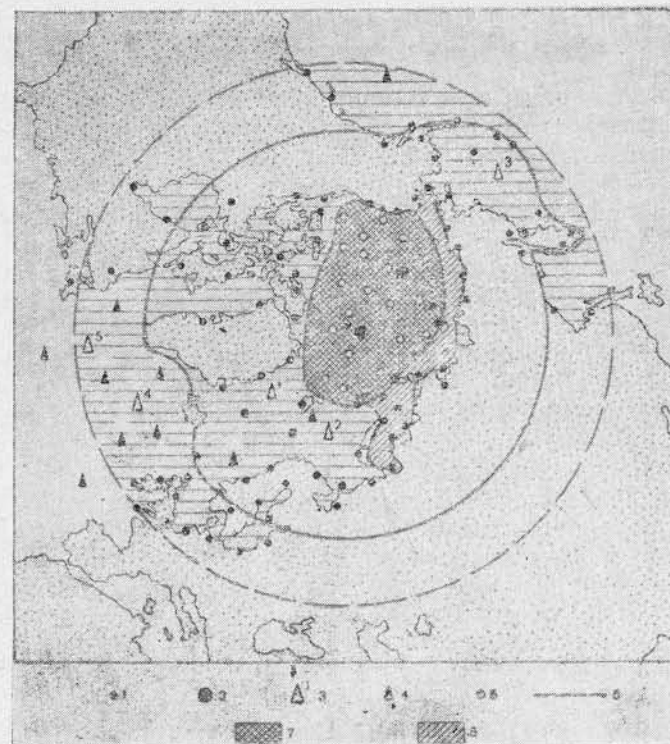


Рис. 6. Схема размещения наблюдений по программе «Полэкс» (по Е. Г. Никифорову, сб. «Человек и стихия — 7!»).

1 — береговые и островные станции; 2 — дрейфующие станции; 3 и 4 — корабли погоды; 5 — ДАРМС и океанологические станции; 6 — границы «Полэкса»; 7 — зона высокоширотных работ; 8 — зона комплексных морских (лето) и воздушных (зима) работ.

Программой «Полэкс» предусматривается, что по единому плану, в назначенные сроки, в намеченных местах и в течение определенного периода будут вестись наблюдения целой системой следующих средств:

экспедициями на научно-исследовательских судах («кораблях науки», «кораблях погоды»), использующими различные автоматические, самозаписывающие приборы, регистрирующие состояние толщ океана до дна и толщ атмосферы до высот 35—40 км, получающими информа-

цию со спутников, ведущими наблюдения, работающими на специально выделенных полигонах или разрезах через океан;

экспедициями на станциях «Северный Полюс», дрейфующих через Арктический бассейн, снабженными современной измерительной аппаратурой;

дрейфующими автоматическими радиометеорологическими станциями (ДАРМС) в количестве 20—25, устанавливаемыми на льдах в различных местах океана и ведущими 4 раза в сутки измерения температуры, давления, направления и скорости ветра, с автоматической передачей этих сведений по радио;

специализированными пунктами учащенных аэрологических наблюдений, ведущихся посредством зондирования атмосферы радиозондами и метеорологическими ракетами. Пункты устанавливаются на судах, станциях СП и на полярных станциях;

полярными гидрометеорологическими станциями;

метеорологическими спутниками, регистрирующими (с помощью установленных на них приборов) состояние облачности, распределение льда, радиационную температуру поверхности воды, льда и снега и другие характеристики, и передающими эти сведения в определенные центры;

самолетами ледовой авиационной разведки, ведущими регулярные полеты по стандартным маршрутам.

В гидрометеорологической службе СССР идет интенсивная и тщательная подготовка к осуществлению планов «Полэкса». Некоторые из разделов гидрометеорологических, океанологических и геофизических программ в порядке проверки методов и приборов уже выполнялись в 1971 и 1972 гг.

Главной задачей «Полэкса» является собрать в период эксперимента такие натурные данные о состоянии океана и атмосферы, которые после использования в построенных заранее теоретических (математических) моделях позволят выяснить или уточнить механизм различных физических процессов, происходящих в океане и атмосфере по отдельности и в их взаимодействии.

Е. П. Борисенков и А. Ф. Трешников входят в число основных авторов проекта «Полэкса». Они выделяют такие конкретные задачи, для решения которых предусматривается построение численных моделей:

построение гидродинамических моделей циркуляционных процессов в атмосфере с учетом воздействия океана, покрытого льдом;

выяснение влияния неоднородной подстилающей поверхности полярной зоны на циркуляцию атмосферы в высоких и умеренных широтах;

оценка влияния сезонных особенностей радиационных притоков тепла в полярных районах на характер крупных циркуляционных процессов;

установление физических процессов, приводящих к формированию облачности в период таяния льдов и в зимнее время;

оценка роли потоков энергии в системе «океан — атмосфера»;

выяснение роли морских акваторий в формировании энергетического баланса атмосферы в Арктике;

анализ возможных последствий воздействий на арктические льды и на сток сибирских рек выполнения имеющихся проектов растопления льдов или изменения русел крупных арктических рек.

В результате решения этих и других экспериментальных и теоретических задач будут усовершенствованы основы методов долгосрочных и краткосрочных прогнозов погоды для высоких и умеренных широт и состояния арктических льдов.

В этой практической направленности и заключается народнохозяйственная ценность современных исследований, ведущихся в Арктике советскими гидрометеорологами и океанологами.

Кроме этого, ожидается, что на более рациональную основу будет переведена вся система регулярных наблюдений над природными явлениями. А это может привести к удешевлению самих наблюдений.

Северный Ледовитый океан, как и Арктика в целом, по-прежнему остается суровым районом нашей планеты. Но с каждым годом люди чувствуют себя в нем все более уверенно, более активно берут, используют богатства этого района, а также стихийные силы природы. В этом великодушном процессе освоения Арктики наряду с полярными моряками, летчиками, строителями, геологами и представителями других профессий достойное место принадлежит и представителям советской полярной науки.

ЛИТЕРАТУРА

Белый медведь и его охрана в Советской Арктике. Сборник статей. Л., Гидрометеиздат, 1972.

Борисенков Е. П., Трешников А. Ф. Полярный эксперимент. Сб. статей «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 38, Л., Гидрометеиздат, 1971.

Буйницкий В. Х. О дрейфе льдов в Арктическом бассейне. Геогр. сб. XII, Л., изд. Геогр. об-ва СССР, 1957.

Визе В. Ю. Моря Советской Арктики. М.—Л., изд. ГУСМП, 1948. В Президиуме АН СССР, Коммюнике. — «Правда», № 119 (13 052), 1954, 29 апреля.

Гордиенко П. А. Дрейф льдов в Центральной части Северного Ледовитого океана. Сб. статей «Проблемы Севера», № 1, М., изд. АН СССР, 1958.

Гордиенко П. А. и Лактионов А. Ф. Главные результаты новейших исследований в Арктическом бассейне. Сб. статей, серия географ., вып. 5, М., изд. АН СССР, 1960.

Гордиенко П. А. Советские исследования высоких широт Арктики. Сб. «Летопись Арктики», т. IV, М., изд. «Мысль», 1964.

Лактионов А. Ф. Северный Полюс. М., изд. «Морской транспорт», 1960.

Никифоров Е. Г. На подступах к океаническому эксперименту. Сб. «Человек и стихия—71», Л., Гидрометеиздат, 1970.

Трешников А. Ф. [и др.] Об американском проекте — Объединенный эксперимент по изучению динамики льдов. Сб. статей «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 38.

Чилингаров А. Н., Саруханян Э., Евсеев М. Под ногами остров ледяной. М., изд. «Молодая Гвардия», 1972.

«Цехи» фирмы — недра и море. — «Смена», № 243, 1972, 17 октября.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Новый этап развития естественных наук	3
Родной Крайний Север	5
Путь кратчайший, но великий	8
Самый суровый океан	10
В океане без суши	17
Подвижные обсерватории	19
И на самолетах, и на ледоколах	23
Траектории дрейфа льда	24
Разломы ледяных полей — явление закономерное	28
Период важнейших открытий	31
Арктика отдает долги	34
«Полэкс» — программа нового наступления ученых на тайны Арктики	35
Литература	40