

**ПОЛЯРНЫЕ ЧТЕНИЯ - 2022**  
**МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В АРКТИКЕ И АНТАРКТИКЕ.**  
**ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**  
*г. Санкт-Петербург, 18-20 мая 2022 г.*

**УЧАСТИЕ УЧЕНЫХ МГИ**  
**В МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**  
**ПО ПРОГРАММАМ МПГ, МГГ и МГС**

*Баянкина Т.М., Пряхина С.Ф., Сизов А.А.*  
*bayankina\_t @ mail.ru*

**ФГБУН ФИЦ «Морской гидрофизический институт РАН»**  
**г. Севастополь, 2022**

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПОЛЯРНЫЙ ГОД

Еще в XIX в. геофизики многих стран пришли к выводу, что для изучения явлений в атмосфере и океане, необходимы совместные исследования в различных частях нашей планеты. Идею научных исследований в **полярных областях** сформулировал австрийский геофизик **Карл Вайпрехт**.

На Международной полярной комиссии была принята научная программа под названием **1-й МПГ. Исследования проводились с август 1882 г. по сентябрь 1883 г. ученые из 12 стран.** Полученные результаты внесли существенный вклад в развитие геофизики, климата и атмосферных процессов Арктики и показали ценность кооперации ученых разных стран.



К. Вайпрехт

Через 50 лет в год низкой солнечной активности возникла потребность в новых систематических исследованиях в Арктике и проведения **2-го МПГ.**

В 1930 г. создана Международная комиссия по подготовке 2-го МПГ – Председатель датский геофизик профессор **Д. Ла Кур.**

Советский Союз представлял – Президент Академии наук **Александр Петрович Карпинский.** По его инициативе был создан Национальный комитет по проведению 2-го МПГ, в который вошли известные ученые СССР, в том числе и директор Черноморской геофизической станции, профессор **В.В. Шулейкин.**

На совещании **было решено** провести **экспедиционные масштабные исследования в Арктике с сентября 1932 г. по август 1933 г.,** в которых приняли участие **ученные из 44 стран.**

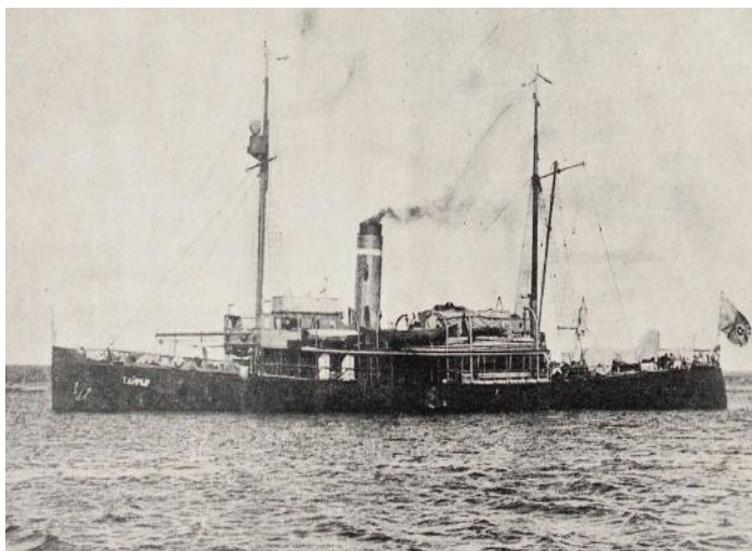


А. П. Карпинский

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ МГИ ПО ПРОГРАММЕ 2-ГО МПГ

В 1932 г. проведение 2-го МПГ совпало с организацией Главного управления Северного морского пути и освоения его ледоколом «Сибиряков». С его образованием особое внимание уделялось проведению крупных комплексных океанографических экспедиций на научно-исследовательских судах.

Одна из важных экспедиций проводилась на гидрографическом судне «Таймыр». 2 августа 1932 г. экспедиция в составе 53 человека на г/с «Таймыр» вышла из порта Архангельск.



Гидрографическое судно «Таймыр»



А.М. Лавров

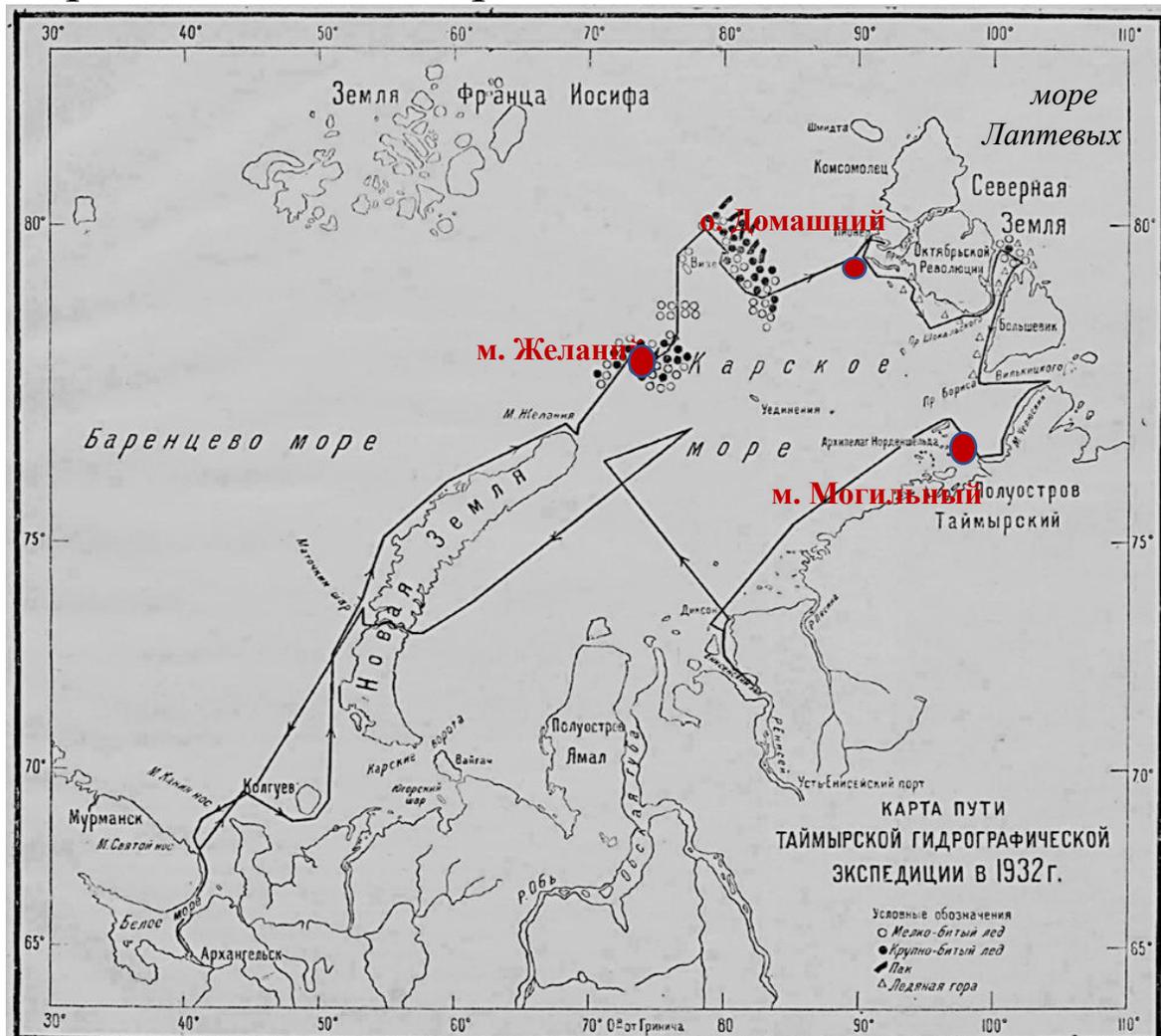


В.В. Шулейкин

**Капитан г/с «Таймыр» – гидрограф А.М. Вершинский, начальник экспедиции – гидрограф А.М. Лавров, помощник начальника экспедиции по научной части – профессор В.В. Шулейкин.**

# ТАЙМЫРСКАЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ, 1932 г.

**Задачи экспедиции** – провести геофизические, гидрографические и гидрометеорологические исследования в Баренцевом и Карском морях, у берегов Северной Земли и п-ва Таймыр, западной части моря Лаптевых и в проливах Шокальского и Вилькицкого.



**Мыс Желаний** – начало систематических наблюдений на гидрологических станциях.

**О-в Домашний** – провели инспекцию метеостанции и скопировали карту Северной Земли с нанесенными очертаниями берегов и названиями о-вов: **Комсомолец, Пионер, Октябрьской Революции и Большевик** и залив Шокальского переименовали в пролив.

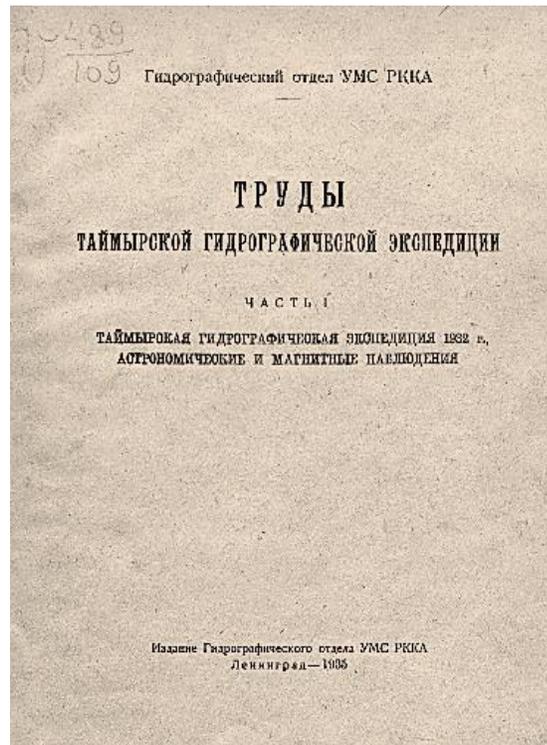
**Впервые исследованы проливы Шокальского и Вилькицкого** – проведены гидрографические работы, наблюдения за уровнем воды и зарисовки берегов для будущей Лоции.

**В проливе Шокальского Шулейкин В.В.** обнаружил отчетливые проявления суточных колебаний уровня воды и отсутствие полусуточных.

**Карское море** – самописцами непрерывно регистрировались приходящий и уходящий потоки тепла. **Шулейкиным В.В.** вычислен тепловой баланс Карского моря и обнаружен дефицит тепла.



Полярная станция  
о. Домашний



Фрагмент письма  
Р. Амундсена, 1919 г.

**Мыс Могильный (запад Таймырского п-ова)** – нашли вложенное в стеклянную банку письмо экспедиции Р. Амундсена (1919 г.)

**Перевод письма:**

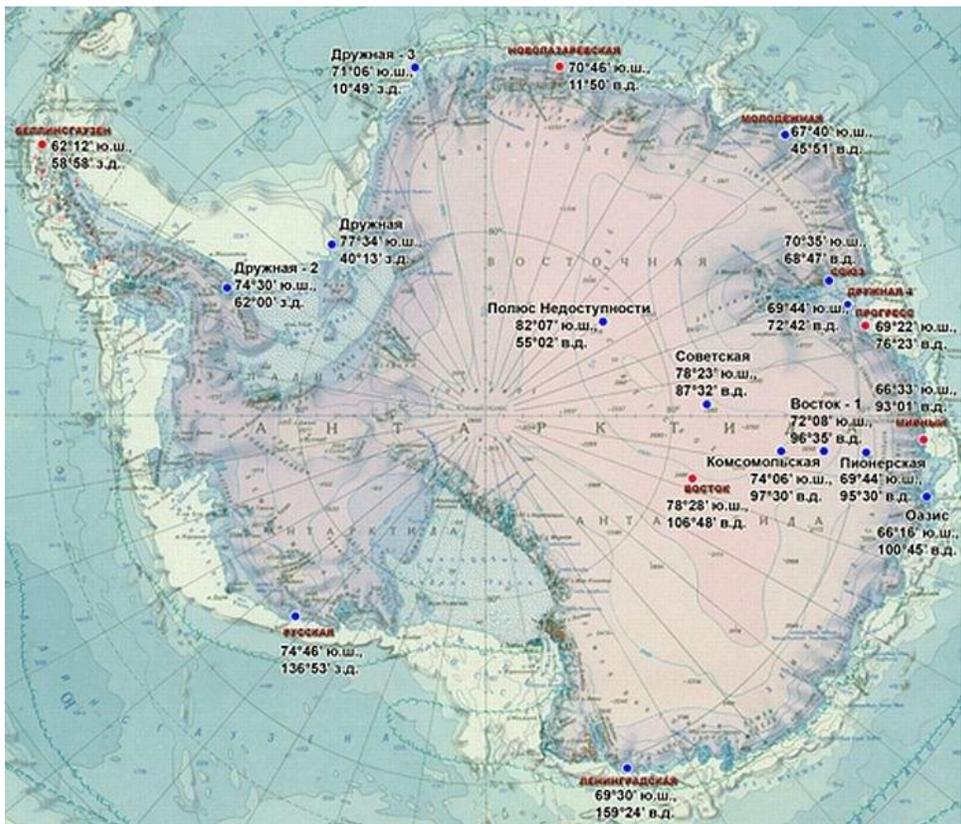
*„Склад этот был устроен Русской экспедицией 1914 г., возглавляемой Б.А. Вилькицим, а затем восстановлен и приведен в порядок участниками Норвежской полярной экспедиции в 1918 г.*

***Он содержит:** Депо перенесено из меньшей в большую хижину и содержит 44 ящика консервов: 1 жестянку чаю, 1 невскрытую жестянку хлеба, кроме того, 3 жестянки испорченного хлеба, 1 пачку спичек. Сигнальная мачта воздвигнута, но на три метра короче, чем прежде. Просьба не пользоваться складом без крайней необходимости и в случае нужды приводить его в порядок. Гельмер Гансен, Оскар Вистинг“.*

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ГОД, 1957 – 1958 гг.

Через 25 лет после 2-го МПГ в год максимальной солнечной активности международное научное сообщество предложило организовать масштабный эксперимент по проведению геофизических наблюдений с 1 июля 1957 г. по 31 декабря 1958 г. Он получил название **Международный геофизический год (МГГ)**.

**Центральное событие МГГ** – запуск двух искусственных спутников Земли в СССР, с которых ученые всего мира получили сведения о характере геофизических явлений в верхних слоях атмосферы.



**В 1955 – 1956 гг.** состоялась 1-я КАЭ, которая являлась подготовительной, для проведения исследований по программе МГГ.

Экспедиция была укомплектована учеными, имеющие опыт работы в Арктике и в высокогорных районах страны в условиях разряженного воздуха. Одним из них был заместитель директора МГИ по научной части проф. А.М. Гусев, имеющий 20-летний опыт таких работ. В то время он уже был легендой.



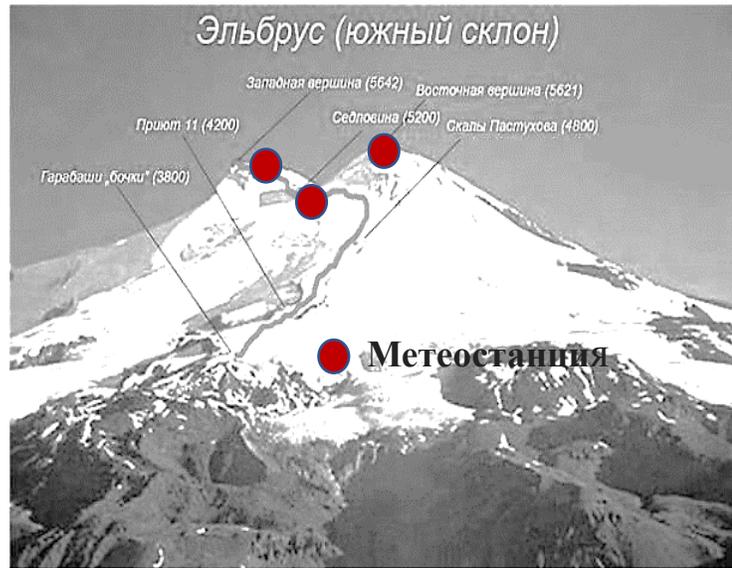
# АЛЕКСАНДРУ МИХАЙЛОВИЧУ ГУСЕВУ

## 18 МАРТА 2022 г. ИСПОЛНИЛОСЬ 110 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Легендарный исследователь Арктики и Антарктиды, профессор МГУ, заслуженный мастер спорта СССР по альпинизму, основатель военного альпинизма и системы армейской горнолыжной подготовки, герой ВОВ



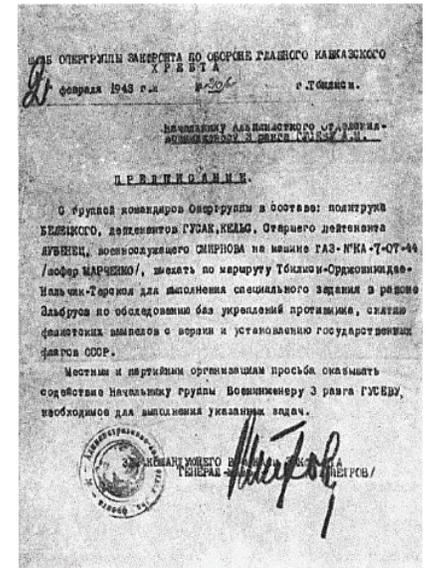
А.М. Гусев  
(1912 – 1994)



г. Эльбрус



Метеостанция, 1933 г.



Предписание  
А.М. Гусеву 1943 г.

**1933 г.** – на Эльбрусе на высоте 4250 м с участием А.М. Гусева построена первая высокогорная метеорологическая станция. Первые зимовщики – В. Б. Корзун, А. М. Гусев и А. Горбачев.

**Январь 1934 г.** – А.М. Гусев и В.Б. Корзун совершили зимнее восхождением на Эльбрус, на высоту 5000 м.

**1941 г.** – ушел добровольцем на фронт и постоянно находился на острие опасных боевых действий в горах Кавказа.

**Февраль 1943 г.** – Гусев А.М. получил Предписание до 23 февраля сорвать фашистскую символику и водрузить над вершинами Эльбруса Советские флаги.

Для штурма вершин Эльбруса **А.М. Гусев** разделил отряд на две группы.

**13 февраля 1943 г.** – группа под командованием Н.А. Гусака поднялись на Западную вершину Эльбруса (5642 м), **17 февраля** – группа под командованием А.М. Гусева поднялись на Восточную вершину (5621 м), где они сорвали фашистскую символику и водрузили флаги СССР.



Подъем военных альпинистов на вершину Эльбруса, 1943 г.



Группа А.М. Гусева устанавливают флаг СССР на Восточной вершине Эльбруса, 1943 г.



Салют над Эльбрусом, 1943 г.

После военной операции все участники награждены Правительственными наградами.

### **НАГРАДЫ А.М. ГУСЕВА:**

- за выдающийся вклад в науку - **Орден Ленина, Золотая медаль АН СССР им. адмирала С.О. Макарова;**
- за боевые заслуги в годы Великой отечественной войны - **два Ордена Отечественной войны 2-й степени, Орден Красной Звезды и 14 медалей**

# НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИКЕ ПО ПРОГРАММЕ МГГ

**Задачи экспедиции** – исследовать Восточную часть материка Антарктиды, создать обсерваторию на побережье океана и две внутриконтинентальные станции.

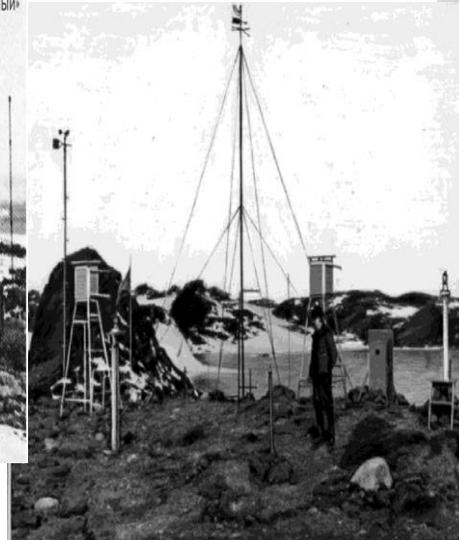
**5 января 1956 г.** д/э «Обь» подошла к антарктическому материку и с этого дня началось крупномасштабное изучение Антарктиды в СССР. **14 февраля 1956 г.** состоялось открытие станции «Мирный».



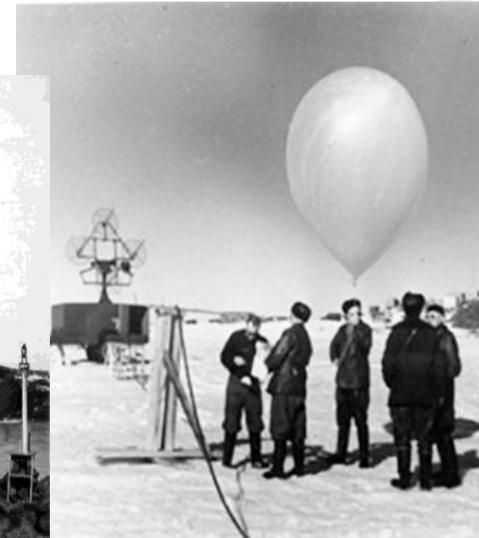
Д/э «Обь» у берегов Антарктиды, 1956 г.



Станция «Мирный», 1956 г.



Метеоплощадка



Аэрологические наблюдения



Аппаратура для исследования снежного покрова и аэрологического зондирования

**Цель поставленная Гусеву А.М.** – исследовать закономерности циркуляции атмосферы над Антарктикой и условия формирования климата и погоды.

## ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важнейшую роль в освоении прибрежных и внутриматериковых районов Антарктиды сыграли полярные лётчики под руководством начальника авиационного отряда знаменитого полярного летчика И.И. Черевичного.

**Первый полет на Полюс Недоступности совершил М.М. Сомов.**

**А.М. Гусев** совершил с летчиками полет в сторону **Геомагнитного Полюса** и на материке на высоте 3000 м они совершили посадку.

Пять дней А. М. Гусев с их помощью проводил метеорологические наблюдения и получил первые результаты. Он обнаружил:

- на высоте полета температура  $-32^{\circ}\text{C}$ , на месте посадки самолета  $-50^{\circ}\text{C}$ ;
- выяснена разница по температуре воздуха в Мирном ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) и на ледяном щите ( $-45^{\circ}$   $-50^{\circ}\text{C}$ );
- на глубине снежного покрова 2 м температура  $-52^{\circ}\text{C}$ .

Низкая температура, непрерывный ветер с поземкой и разреженный воздух делали условия для жизни очень трудными на внутриконтинентальных станциях.

Было принято решение организовать санно-тракторную экспедицию вглубь материка по направлению к Геомагнитному Полюсу.

**Цель санно-тракторной экспедиции** – продвинуться вглубь материка на 400 км и провести научные наблюдения.



Полярный авиационный отряд  
1-й КАЭ в Антарктиде, 1956 г.

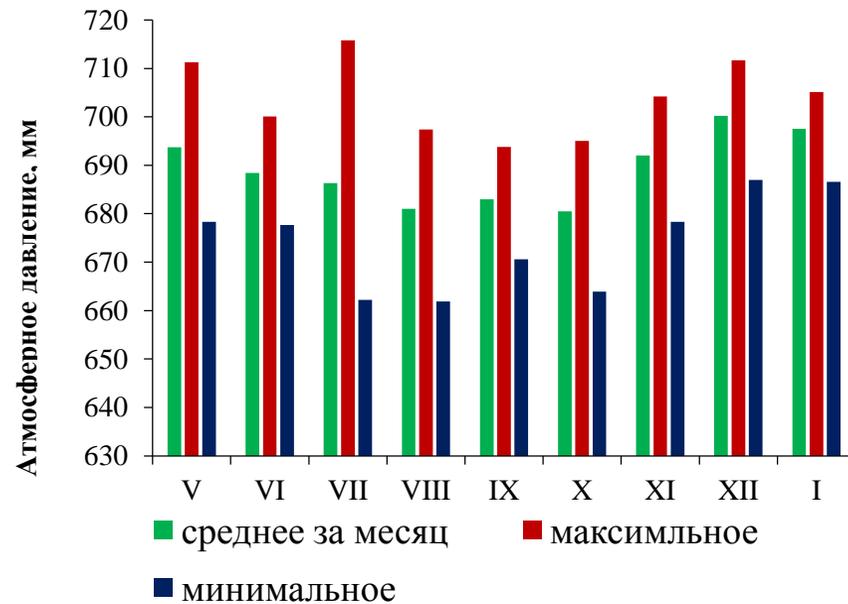
# МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПО НАБЛЮДЕНИЯМ НА СТАНЦИИ ПИОНЕРСКАЯ

27 мая 1956 г. состоялось официальное открытие станции «Пионерская». Под руководством начальника станции А.М. Гусева начались систематические научные наблюдения и составлена метеорологическая характеристика станции «Пионерская» (май – январь 1956 г.).

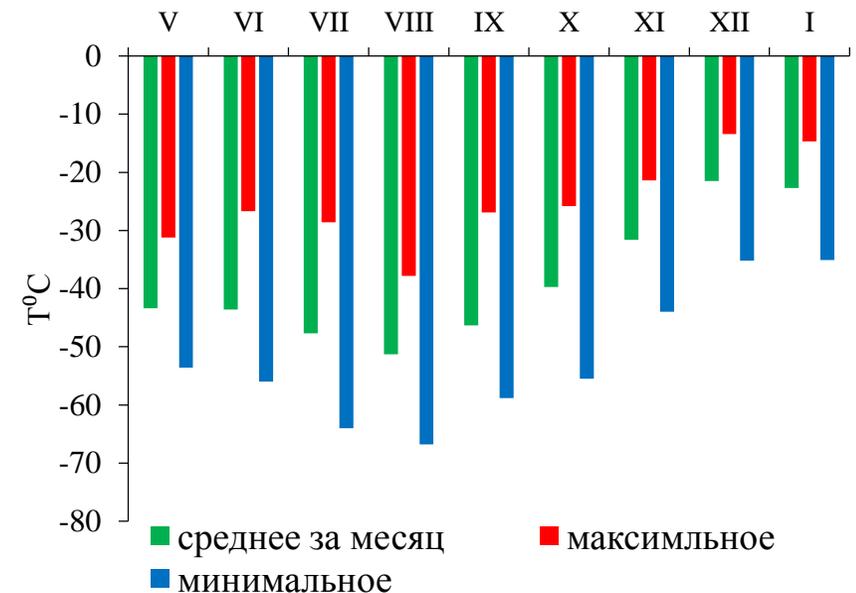
Важно отметить – человек в Арктике находится в условиях нормального атмосферного давления 760 мм рт. ст., а в Антарктиде попадает в условия пониженного атмосферного давления за счет высоты над уровнем моря.



Станция «Пионерская», 1956 г.



Атмосферное давление (мм), 1956 г.



Температура воздуха (T<sup>0</sup>C), 1956 г.

## ОБНАРУЖЕНО:

**Р<sub>ср.</sub>** = 689 мм и **Т<sub>ср.</sub>** = - 38,3<sup>0</sup>C. На станции «Мирный» **Т<sub>ср.</sub> год** = -11 °C за счет влияния океана.

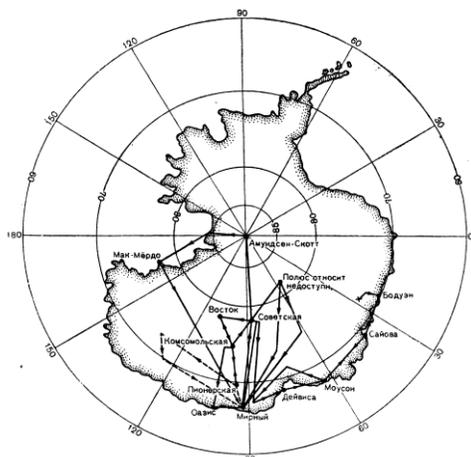
**Р<sub>мин.</sub>** = 662 мм и **Т<sub>мин.</sub>** = - 66,8<sup>0</sup>C приходится на август. **Р<sub>макс.</sub>** = 715 мм и **Т<sub>макс.</sub>** = -13,4<sup>0</sup>C наблюдаются в июле.

Атмосферное давление на станции «Пионерская» примерно в 1,5 раза ниже, чем на станции «Мирный».

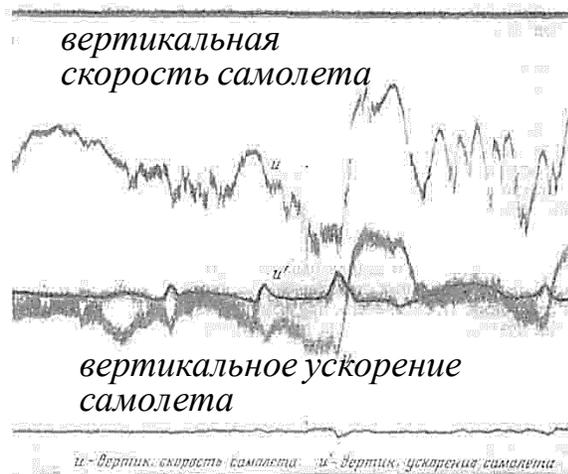
# ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНЫХ ВЫСОТ ЛЕДЯНОГО КУПОЛА АНТАРКТИДЫ

**Задачи А.М. Гусева** – определить абсолютные высоты ледяного купола Антарктиды, необходимые для решения вопроса об истинном поле давления атмосферы Восточной Антарктиды, обуславливающие совместно с полем давления над Южным океаном циркуляцию воздуха в этих областях.

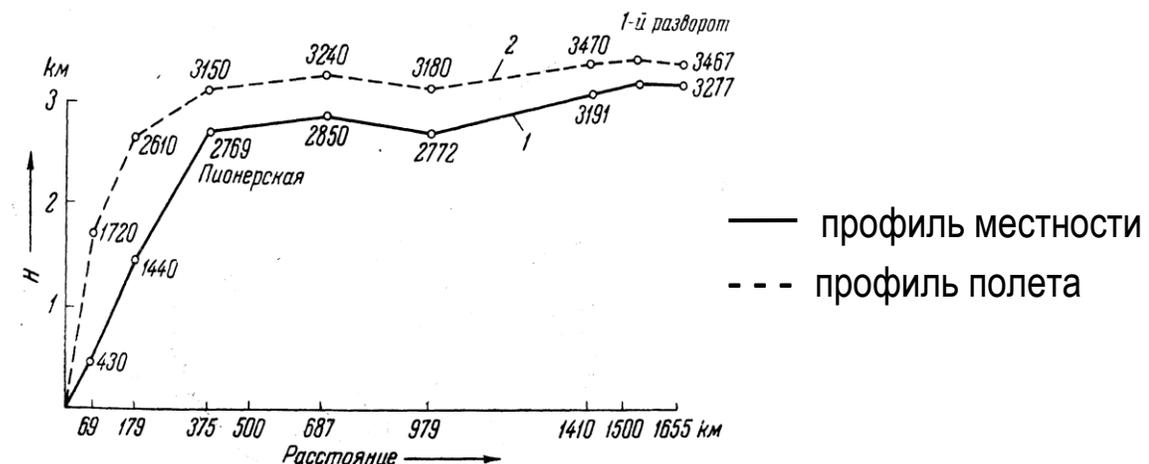
**Трудность определения абсолютных высот** ледяного купола Антарктиды – непригодность обычного способа барометрического нивелирования. Определение высоты по давлению на ст. Пионерской показывало заниженные значения до 150 м.



Расположение станций и схемы полетов



Образец записи на ленте осциллографа



Профили местности и полета по маршруту Мирный-Пионерская-Земля Уильсса

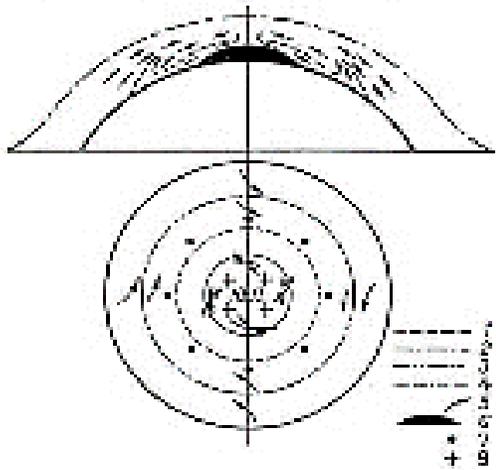
**Усовершенствованный метод** – самолет находился на высоте за пределом слоя холодного воздуха. Высота самолета – по барометрической формуле с поправкой на разность температуры (высота полета - точка определения высоты). Заниженные значения составляли 79-122 м.

**Новый прибор** – не зависел от атмосферного давления. Точность высоты – зависела от точности вертикальной скорости самолета (**вариометр**). Вертикальное ускорение самолета – измерялось **акселерометром и радиовысотомером**. Новый прибор и методика обеспечили точность 2-10 м.

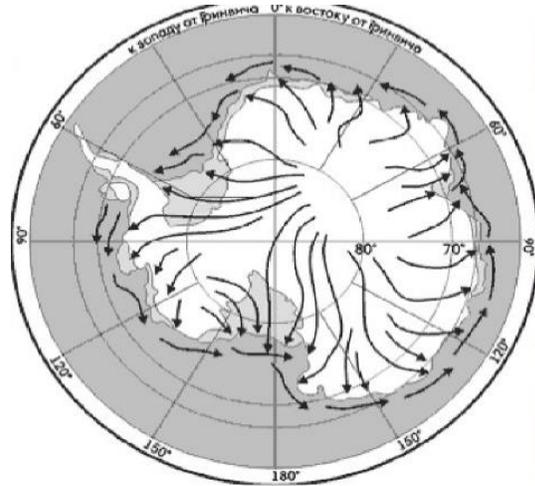
# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ НАД АНТАРКТИДОЙ

**Научные задачи А.М. Гусева** – исследовать атмосферные процессы антарктической области и их влияния на общую циркуляцию атмосферы Земли.

До начала 1-й КАЭ экспедиции Е.Н. Кочин построил теоретическую модель циркуляции атмосферы над Антарктидой (использовалась жидкость). В ее основе учитывались стоковые ветры, стекающие с ледникового купола Антарктиды.



Модельная схема циркуляции воздуха над Антарктикой



Стоковые ветры над Антарктидой

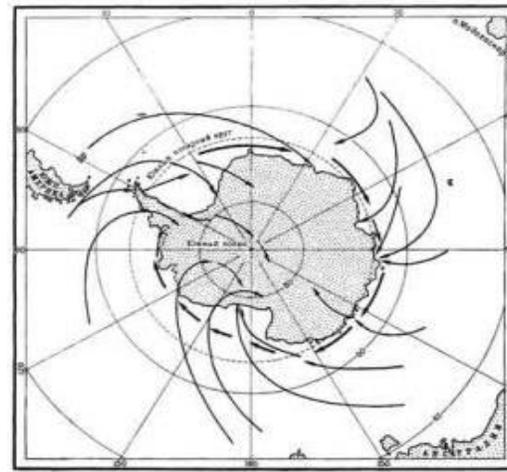
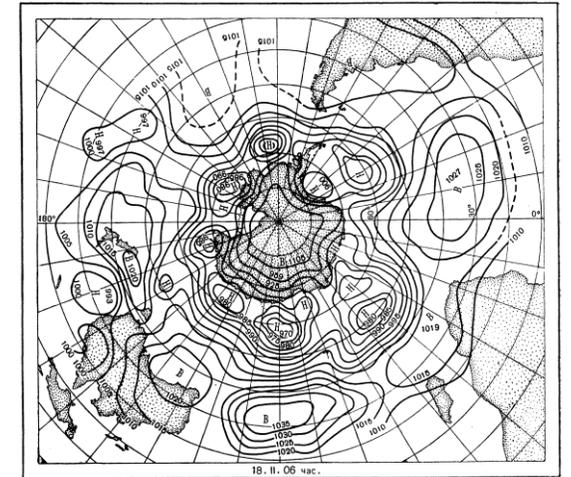


Схема траекторий циклонов



Синоптическая карта составлена Б. Л. Дзержиевским

**Гусев А.М.** – разработал теорию циркуляции атмосферы и использовал натурные наблюдения антарктических станций, экспедиций и станций Южного полушария. Построенная карта циркуляции атмосферы над Антарктидой подтвердила модельные результаты Е.Н. Кочина и пришли к одному выводу.

**Холодные стоковые ветры** встречаясь с относительно теплым воздухом у побережья Антарктиды и, вследствие воздействия силы Кориолиса, образуют серию вихрей (циклонов), перемещающихся вокруг Антарктиды.

**Синоптическая карта** климатолога Б.Л. Дзержиевским, подтвердила модельные данные Е.Н. Кочина и теоретические положения циркуляции воздуха А.М. Гусева.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА НАД АНТАРКТИДОЙ

Для уточнения положений теории циркуляции воздуха над Антарктидой в МГИ была изготовлена модель, доставленная на д/э «Лена» А.М. Гусеву.

**Гидродинамический бассейн (макет Антарктиды)** – плоский круглый сосуд  $D = 1,5$  м, наполненный водой, имитирующей атмосферу. В центре сосуда - куполообразный холодильник, моделирующий оледенение Антарктиды. Дно сосуда за пределами холодильника подогревалось. Сосуд вращался вокруг вертикальной оси. Величина подогрева, охлаждения и скорость вращения были подобраны, чтобы моделировать и сопоставить экспериментальные данные с наблюдениями в природе.



Гидродинамический бассейн для моделирования циркуляции атмосферы над Антарктидой



Фотография вихрей во вращающейся жидкостной модели атмосферы (результат моделирования)



Спутниковое изображение Антарктиды

Наблюдения на модели – при непрерывном фотографировании подкрашенной во вращающемся сосуде жидкости. В начале вращения хорошо видна куполообразная поверхность раздела холодного стекающего и теплого натекающего потоков жидкости. Образовавшиеся вихри (от 5 до 8 вихрей) подтвердились с числом циклонов полученных из теоретической схемы циркуляции. **Доклад А.М. Гусева на 4-й международной конференции в Париже.**

# МЕЖДУНАРОДНОЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В феврале 1958 г. в Гааге (Нидерланды) представители 12 стран приняли решение о продолжении исследований в Антарктике по Программе Международного геофизического сотрудничества (МГС).

В 1959 г. Программа МГС была связана с годом спокойного Солнца, поэтому особое внимание уделено геофизическим исследованиям. МГИ принял участие в работах по этой программе.



НИС «Михаил Ломоносов»,  
1957

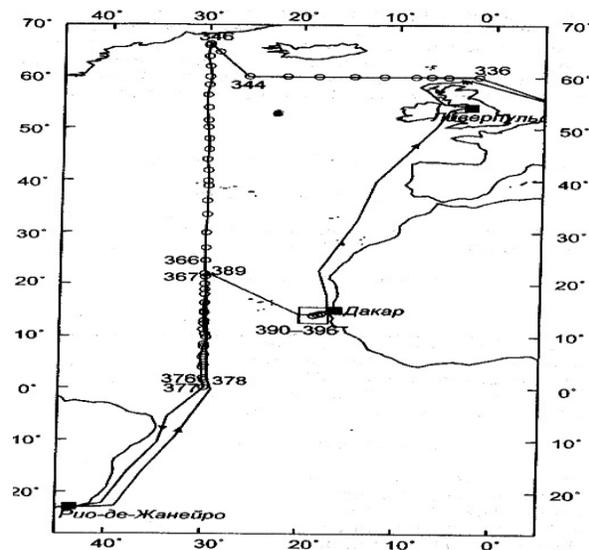
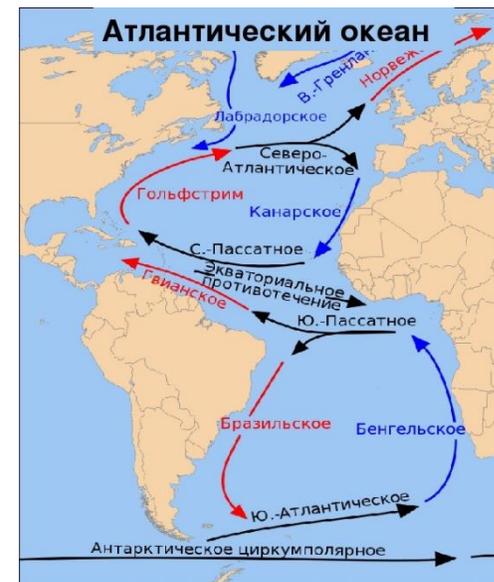


Схема маршрута экспедиции – экваториальное  
подповерхностное противотечение (Течение Ломоносова)



Карта течений  
Атлантического океана

В рамках программы МГС участники экспедиции НИС «Михаил Ломоносов» выполнили предложенный В.В. Шулейкиным разрез по 30° з.д. от Гренландии до экватора. Автономная буйковая станция с измерителями течения на экваторе зафиксировала подповерхностный поток на глубине с 50 до 150 м поток воды с большими скоростями направленный на восток вдоль экватора. Это подповерхностное течение было названо **течением Ломоносова**.

# ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС НЬЮ-ЙОРК В США, 1959 г.

В 1959 г. в Нью-Йорке (США) состоялся **Первый международный океанографический конгресс** в сессионном зале ООН. На пленарном заседании Конгресса с докладами выступили профессор А.Г. Колесников и Б.А. Скопинцев. Были подведены первые итоги работ по программе МГГ. Руководителем группой сотрудников МГИ участников конгресса был А.Г. Колесников.



Зал заседания  
Конгресса



Докладчик А.Г.  
Колесников



В. Мунк, А.Г. Колесников, А.Г. Колесников и ученые США  
С.С. Войт на НИС «М. Ломоносов» на НИС «М. Ломоносов»



**На конгрессе А.Г. Колесников** представил результаты по исследованию турбулентности океана, полученные на СП-6 и получил высокую оценку своего доклада.

**Профессор В. Мунк:** «Доклад А.Г. Колесникова по исследованию турбулентности был одним из самых интересных на Конгрессе». **Председатель Конгресса профессор Р. Ревел:** «Представленный А.Г. Колесниковым доклад по исследованию турбулентности показал, что Советский Союз обогнал Америку как минимум на пять лет».

НИС «Михаил Ломоносов» – представлен как экспонат и его посетили 1,5 тыс. человек.

**Стремление людей к знанию, их сила и воля помогают побеждать ураганные ветры и самые жестокие на земле морозы.**

**Земля - наш дом, и люди хотят знать, что делается в этом доме.**

*Алексей Федорович Трешников*



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !**

