

*Белорусский государственный университет
Географический факультет
Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии*

Тема 2

История аэрологических исследований

*Старший преподаватель
Давыденко О. В.*

*Цель лекции: рассмотреть становление
аэрологии как науки и
хронологию развития
методов исследования
свободной атмосферы.*

Вопросы лекции

- 2.1. Основные этапы развития методов
аэрологических исследований атмосферы.*
- 2.2. Международное сотрудничество в
аэрологии.*

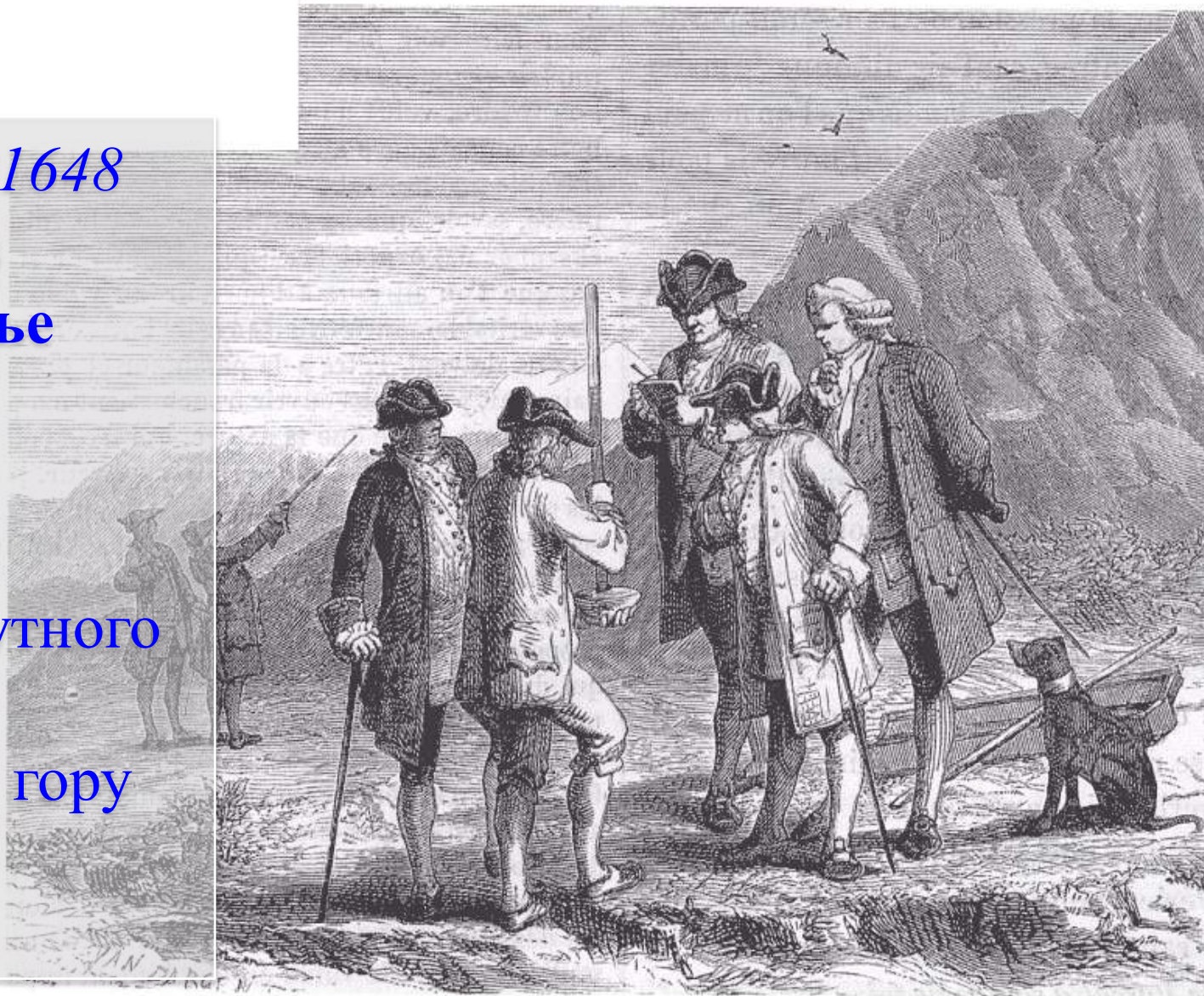
2.1. Основные этапы развития методов аэрологических исследований атмосферы

Этапы развития аэрологии

- 1. Возникновение аэрологических измерений.*
- 2. Применение летательных аппаратов с самопишущими приборами.*
- 3. Появление дистанционных методов и выход за пределы тропосферы.*
- 4. Развитие дистанционных методов исследования.*

1. Возникновение аэрологических измерений

19 сентября 1648
года француз
Флорен Перье
измерил
атмосферное
давление с
помощью ртутного
барометра,
поднятого на гору
Пюи-де-Дом
(1464 м)

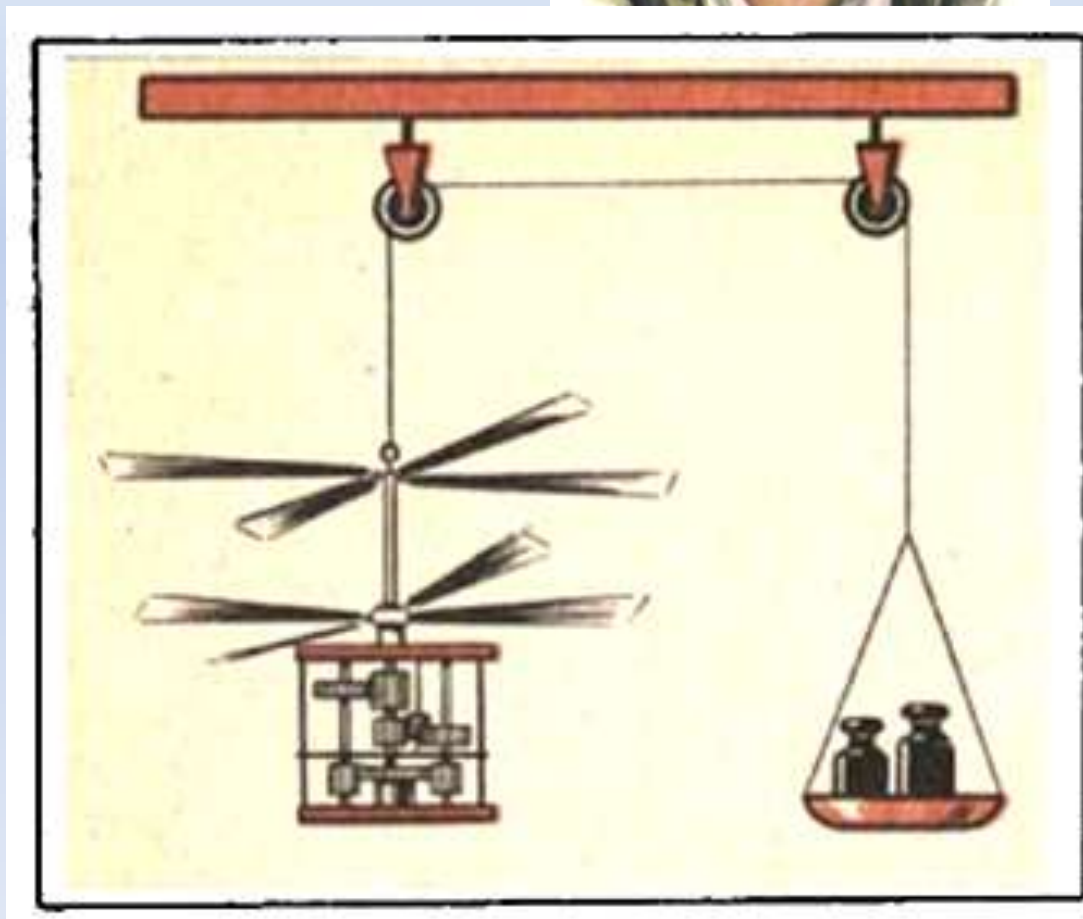


*Florin Périer mesurant la hauteur du tube
de Torricelli au sommet du Puy-de-Dôme.
Gravure tirée du livre de L. Figuier, 1909.*

4 февраля 1754 г. на конференции Академии наук *М. В. Ломоносов* выступил с сообщением о своих работах по созданию

«аэродромической машины»,

предназначенной для поднятия в верхние слои атмосферы различных метеорологических приборов.



5 июня 1783 г. состоялась демонстрация аэростата Монгольфье на базарной площади в городе Анноне.

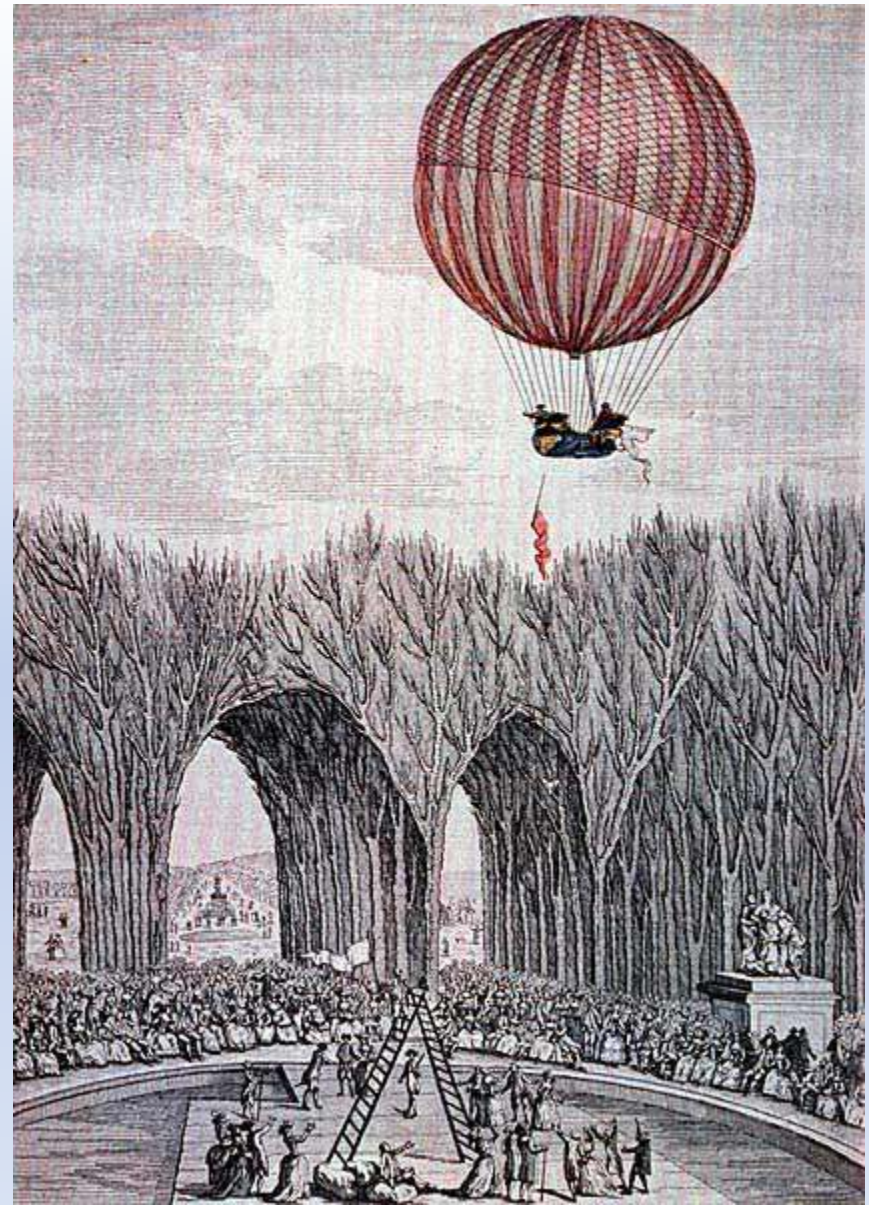
19 сентября того же года братья Монгольфье пустили в Версале шар, в корзине которого помещались баран, петух и утка.

21 ноября 1783 г.
впервые
поднялись и
благополучно
спустились на
монгольфьере
люди.



1 декабря 1783 г.
французский физик
Шарль поднялся на
воздушном шаре,
наполненном водородом,
при этом для измерения
давления и температуры
воздуха.

*«Этот первый запуск
неуправляемого аэростата явился
точкой отсчета для научного
исследования свободной
атмосферы. Родилась наука
«аэрология»...», — отмечено в
бюллетене ВМО.*



**Я. Д. Захаров с аэронавтом
Роберсоном, совершил полет
30 июня 1804 года, который
происходил после захода Солнца.**

**Было экспериментально установлено
уменьшение температуры атмосферы с
высотой.**

В 1875 г. Д. И. Менделеев выдвинул идею постройки стратостата:

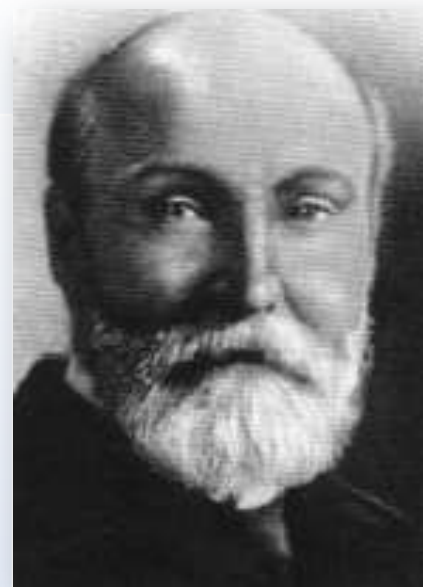
« ... на аэростатах можно подняться выше, чем поднимались до сих пор; для этой цели необходимо замкнутое со всех сторон помещение, в котором наблюдатель будет и на высоте оставаться в безопасности и управлять подъемом и спуском шара и между тем изучать условия верхних слоев атмосферы».

**Джон Уэлш первый применил
вентиляцию термометров**

По-настоящему
надежными измерения
температуры на
аэростатах стали
после изобретения
Рихардом Ассманом
аспирационного
психрометра в 1887 г.



В 1880 г. в составе Русского технического общества при участии **М. А. Рыкачева** создается *воздухоплавательный отдел*, в работе которого активное участие принимает **М. М. Поморцев**, который в 1889 г. написал первый русский учебник по синоптической метеорологии.



2. Применение летательных аппаратов с самопишущими приборами

*Первые опыты по подъему приборов,
автоматически регистрирующих температуру
и давление воздуха произведены Эрмитом в
Париже в **1892** г.*

В 1902 г.

(первоначально в 1893 г.)

французский ученый

Тейсеран де Бор *открыл*

стратосферу.

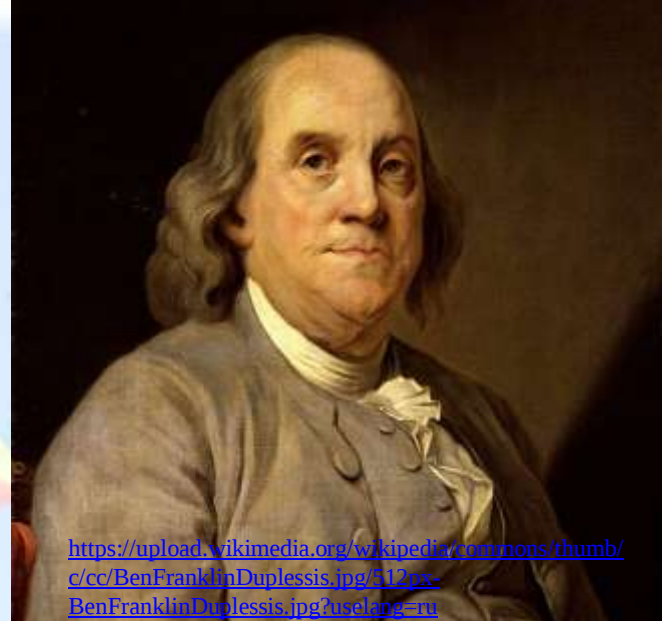


https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/L%C3%A9on_Teisserenc_de_Bort.jpg

в 1749 г. Уильсон и Сельвиль (Англия) подняли на воздушном змее минимальный термометр;
с 1752 г. Б. Франклин (США) начал производить с помощью воздушного змея наблюдения над грозовым электричеством.

26 июня 1753 г.

М. В. Ломоносов «при помощи змея извлёк молнию из облаков».



В 1902 г. под руководством В. В. Кузнецова было создано *змеиковое отделение* в Павловском филиале Главной физической обсерватории, преобразованное в 1912 г. в **Аэрологическую обсерваторию.**

Изучение результатов измерений дало возможность получить первые сведения

- ▶ • о температурном режиме нижнего слоя свободной атмосферы,
- ▶ • о среднем распределении температуры на различных высотах,
- ▶ • о высоте нижней границы стратосферы для некоторых пунктов.

Первый подъем метеорографа на самолете
был произведен в **1912 г.** по поручению
Р. Ассмана во Франкфурте-на-Майне.

В 1916 г. начались исследования
атмосферы на самолетах в *России*.



3. Появление

дистанционных методов и

выход за пределы тропосферы

**Первый в мире
успешный запуск
радиозонда в
свободный полет был
осуществлен
30 января 1930 г.
в 13ч 44мин по
московскому времени
с территории
Аэрологической
обсерватории в
Павловске.**



Павел Александрович Молчанов (1893 — 1941)



Бельгийский физик
А. Пикар в **1931 г.**
впервые применил
аэростат, снабженный
герметичной гондолой,
имеющей форму шара, и
при полете достиг
высоты около 16 км.



Гондола стратостата FNRS-1 в музее города Люцерн

http://www.astronaut.ru/strato/fnrs/04s.htm?reload_coolmenus

В **1937 г.** была предложена идея измерения яркости света, рассеянного воздухом при освещении его **лучом прожектора.**

В Московской аэрологической обсерватории впервые в мире (**1943 г.**) были произведены **радиопилотные** наблюдения.



<http://fizportal.ru/qualitative-524>



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thu
mb/d/d6/Black_Brant.jpg/220px-Black_Brant.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d6/Black_Brant.jpg/220px-Black_Brant.jpg)

В конце **40-х** годов в СССР и США началось систематическое применение ракет для изучения высоких слоев атмосферы.

4. Развитие дистанционных методов исследования

Внутри радиометеорологии начала развиваться *радиолокационная метеорология*

(Н. Ф. Котов, Д. Атлас, Л. Дж. Баттан, В. В. Костарев,
К. С. Шифрин, В. Д. Степаненко, Е. М. Сальман и др.)

В 60-х годах разработана и
создана первая специальная
метеорологическая
радиолокационная станция
МРЛ-1, положившая
начало целому семейству
метеорологических
радиолокаторов.



История **оптического зондирования** атмосферы началась в *1905 году*, когда *В. В. Кузнецов* измерил ночью высоту облаков с помощью мощного прожектора.

В *1960 году* был создан принципиально новый источник излучения — **лазер**, а спустя три года итальянский ученый **Дж. Фиокко** опубликовал первую работу о лазерном зондировании атмосферы.



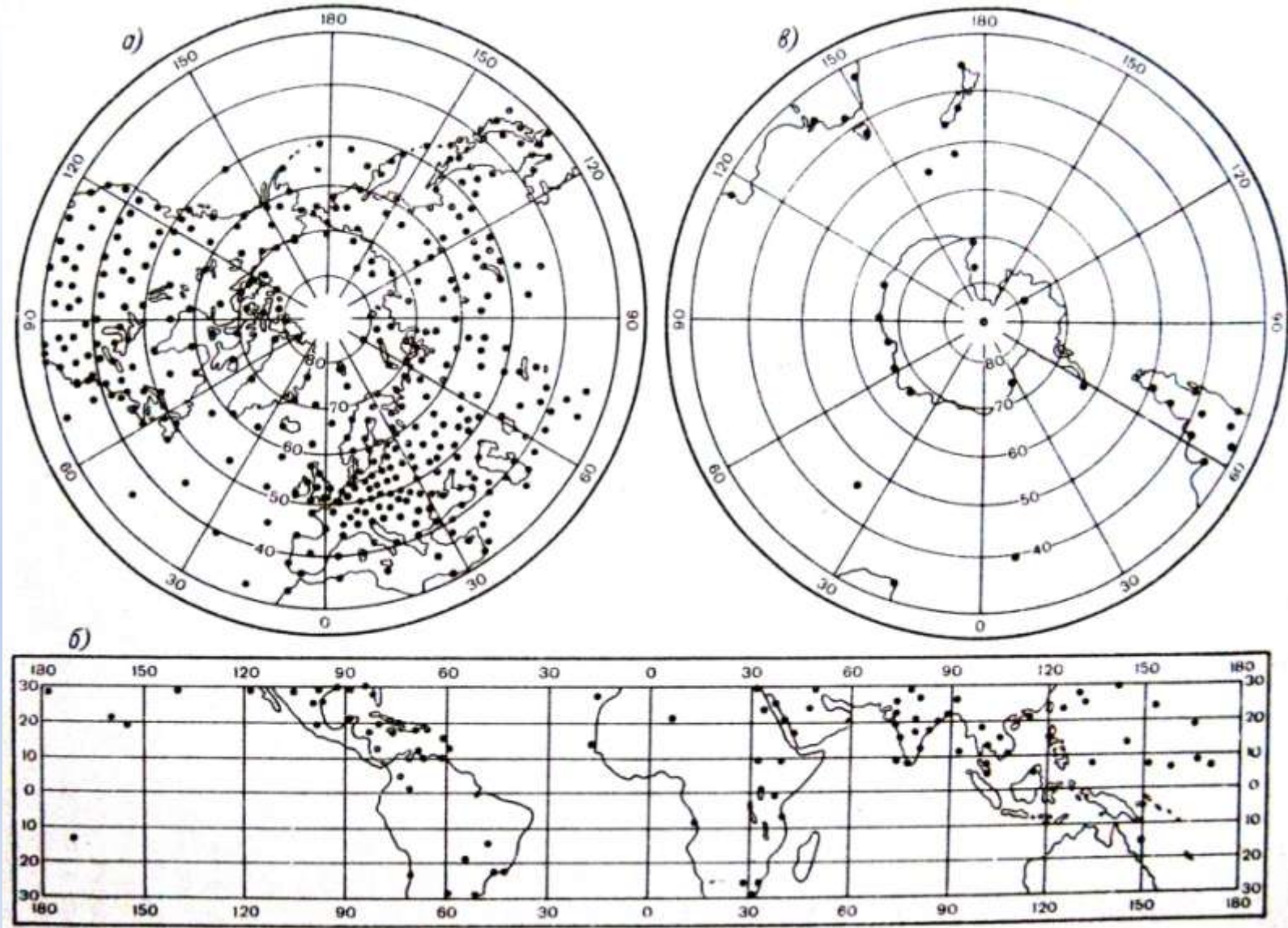
Первый **акустический** локатор (сонар) был изобретен в США в **1946 г.**

Первый современный содар с непрерывной регистрацией эхосигнала – в Австралийском НИИ вооружения в **1968 г.**



<http://www.moma.ru/files/sod2.jpg>

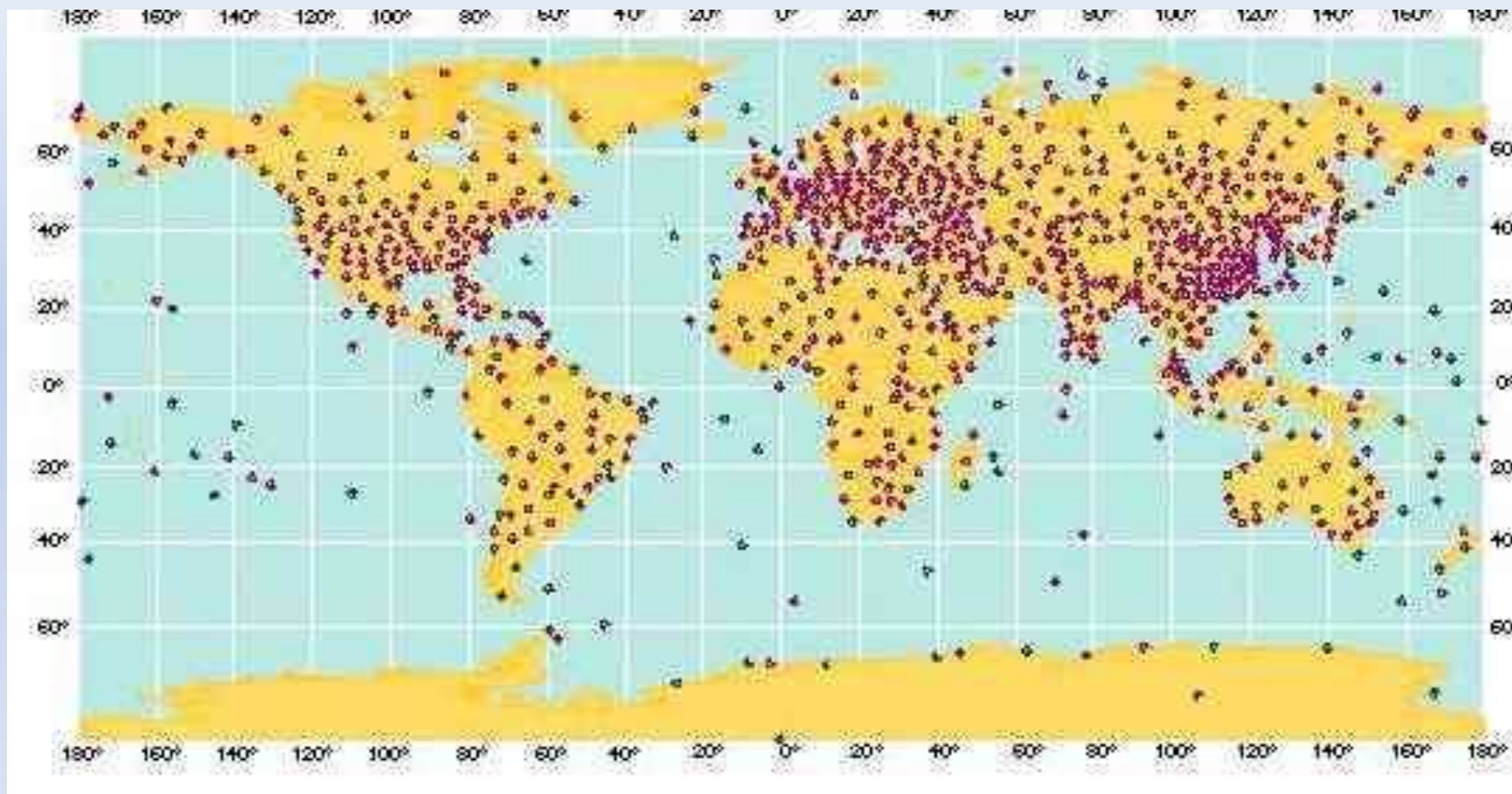
2.2. Международное сотрудничество в аэрологии



Мировая аэрологическая сеть (70-е гг. XX в.)

а – Северное полушарие выше 20° с. ш.; б – экваториальная зона;
 в – Южное полушарие выше 20° ю. ш.

Расположение систем аэрологического зондирования атмосферы



(Тимофеев Ю. М., 2010)

Исторические вехи глобальных исследований

Международный полярный год (1882 – 1883)

Международный полярный год (1932 – 1933)

Международный геофизический год (1957 – 1958)

Международный год спокойного Солнца (1964– 1965)

Международный полярный год (2007–2008)

Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП) (1970-е гг.)

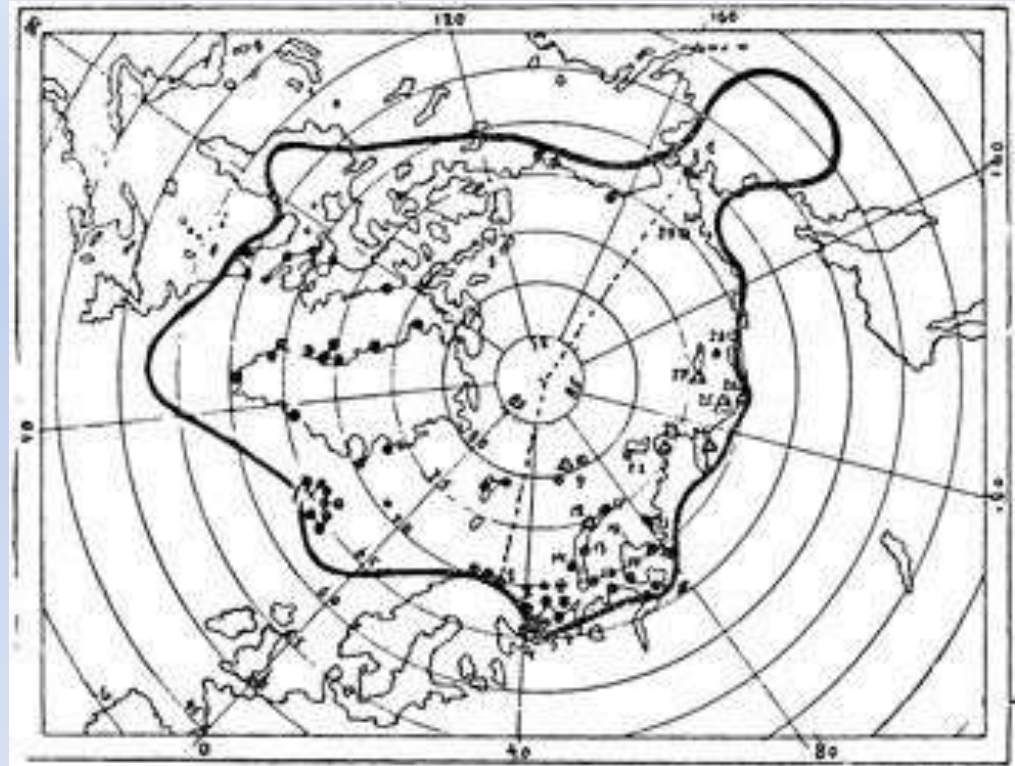
Международный полярный год (1882 – 1883) – период одновременных геофизических наблюдений в Арктике.

Наблюдения велись в 13 пунктах северной полярной области (в России, США, Канаде, Норвегии, Финляндии, Гренландии, на островах Шпицберген, Ян-Майен), а также в южной полярной области на мысе Горн и острове Южная Георгия.

Изучение магнитных вариаций, полярных сияний, климата Арктики, ее воздушных течений и др.

Второй Международный полярный год (1932–1933)

Проведение первых радиозондовых, радиофизических и акустических исследований атмосферы, а также изучения состояния океанов с судов и наблюдений за ледниками Кавказа, Памира и Алтая.



<http://rgo-sib.ru/book/geo/12/map011s.jpg>



Арктические станции

слева - в период Первого Международного
полярного года (1882-1883),
справа - Второго (1932-1933).

Международный геофизический год (1957 – 1958)

(в т.ч. Третий полярный)

Открыт радиационный пояс Земли.

Определена плотность метеоритного вещества в межпланетном пространстве.

Открыт Южный полюс холода.

Определено среднее положение 6 областей с наибольшей повторяемостью циклонов вблизи Антарктиды.

Определена скорость и направление ветра на высотах до 110 км.

Доказано, что в тропическом поясе слой озона тонкий и расположен высоко, в полярном поясе – мощный и расположен низко.

Доказано наличие гелия в верхней атмосфере, а также потоков протонов, врывающихся в атмосферу из космоса и имеющих солнечное происхождение.

Открыты и детально описаны ионные облака с повышенной плотностью ионизации.

Началось регулярное аэрологическое зондирование в Антарктиде.

Система глобальных наблюдений

(Тимофеев Ю. М., 2010)

