

# ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

Подготовила:  
Данилина Алёна, 8-а класс  
МБОУ лицей №1

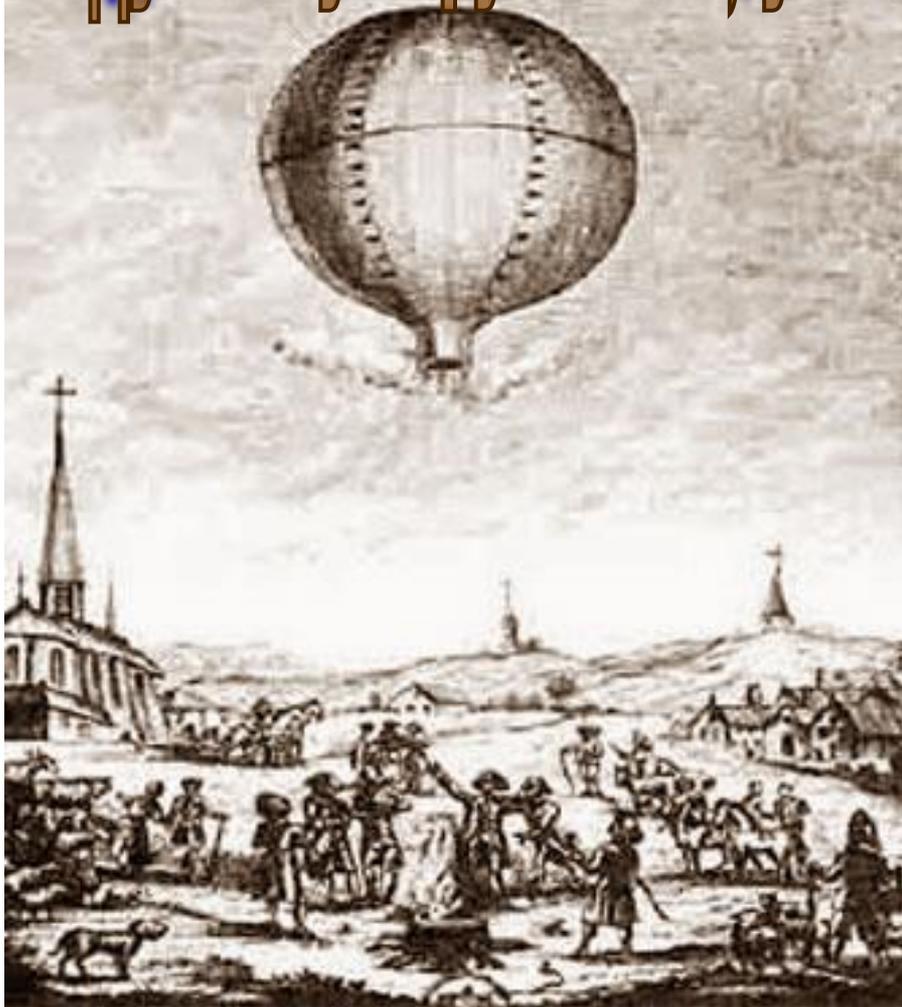
# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ:

**Воздухоплавание (аэронавтика)** – управляемые или неуправляемые полёты в атмосфере Земли на летательных аппаратах *легче воздуха*

**Аэростат** (упрощённо –воздушный шар) – летательный аппарат *легче воздуха*: газовые – шарльеры, тепловые –монгольфьеры

**Дирижабль** (от фр. *dirigeable* – управляемый) – летательный аппарат *легче воздуха*, аэростат с двигателем, благодаря которому дирижабль может двигаться независимо от направления воздушных потоков.

# Воздушному шару 225 лет, у него сложная и драматичная история



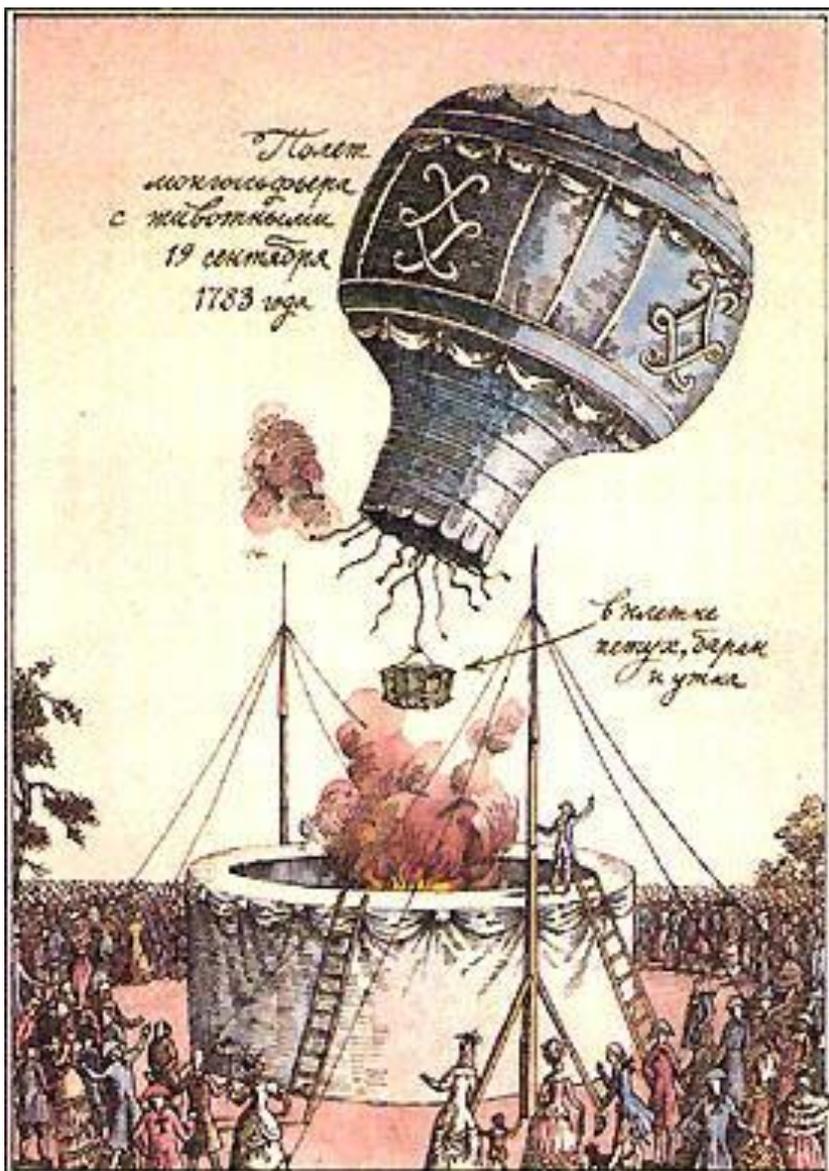
**С глубокой древности люди мечтали подняться в воздух, чтобы парить там подобно птицам. Именно им они подражали в своих первых попытках оторваться от земли.**

# БРАТЯ МОНГОЛЬФЬЕ

В 1782 году братья Этьенн и Жозеф Монгольфье решили продемонстрировать подъём в воздух, наполненной дымом оболочки в виде шара диаметром 3,5 метра и массой 154 кг. Успех был ошеломляющий. Оболочка продержалась в воздухе около 10 минут, поднявшись при этом на высоту почти 300 метров, и пролетела по воздуху около километра.

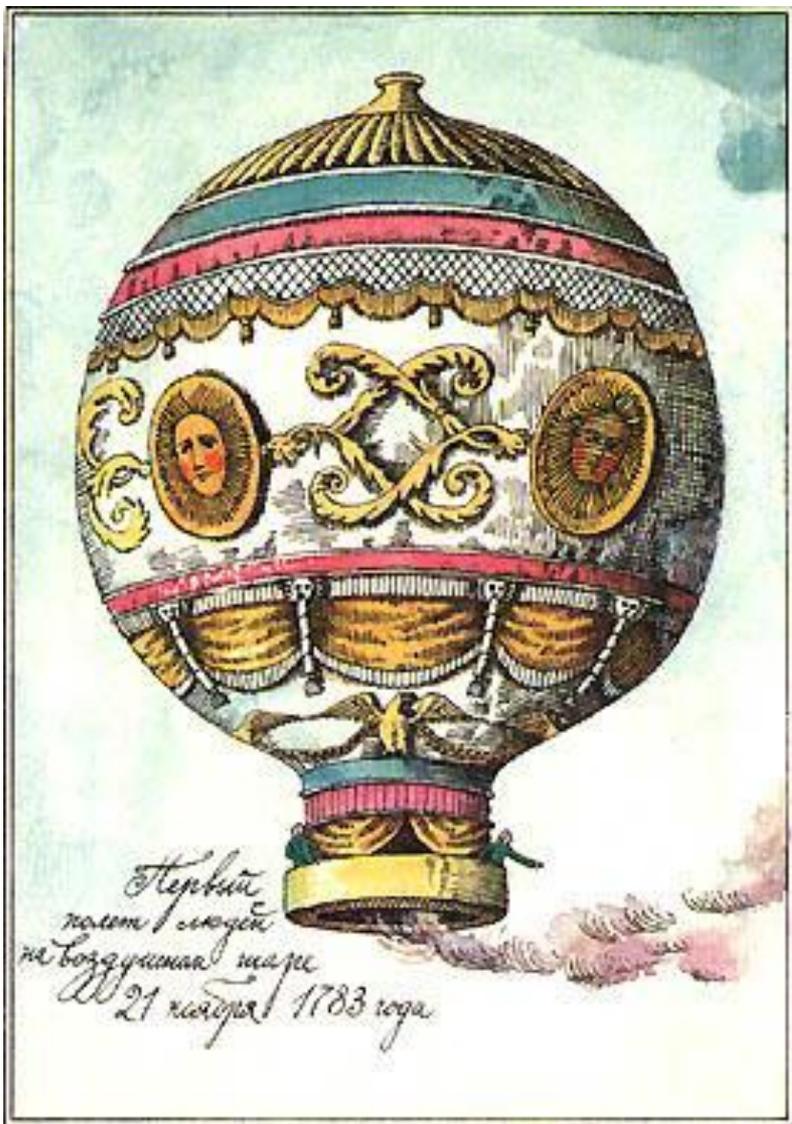


# ПЕРВЫЕ ВОЗДУШНЫЕ ПАССАЖИРЫ



Чтобы произвести еще больший эффект, братья прицепили к воздушному шару клетку, куда посадили барана, утку и петуха. Это были первые пассажиры в истории воздухоплавания. Через восемь минут шар, проделав путь в четыре километра, благополучно опустился на землю.

# ЧЕЛОВЕК ПОДНЯЛСЯ В ВОЗДУХ!



- Каждый полет воздушных шаров братьев Монгольфье приближал их к заветной цели - полету человека.
- И вот 21 ноября 1783 года человек смог оторваться от земли и совершить воздушный полет.
- Монгольфьер продержался в воздухе 25 минут, пролетев около девяти километров

# ИЗОБРЕТЕНИЕ ПРОФЕССОРА ШАРЛЯ



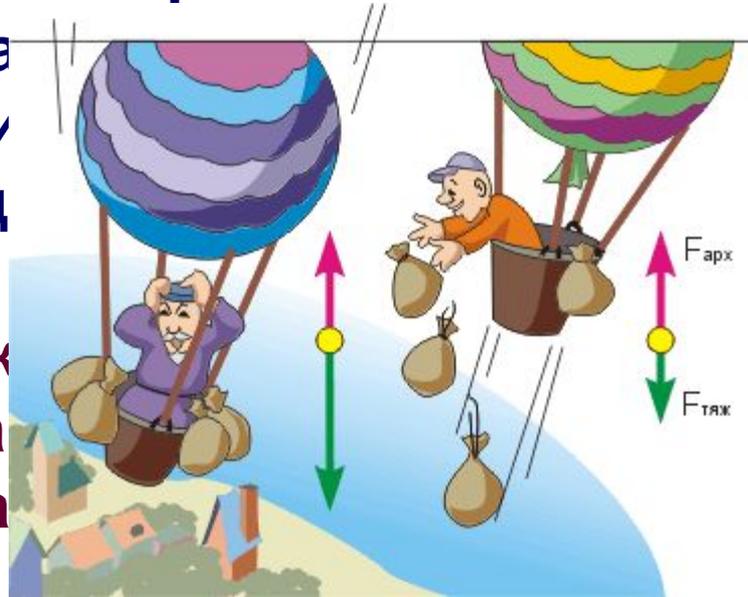
Он изготовили оболочку шара из легкой шелковой ткани и покрыл её раствором каучука и скипидара. Кроме того, Шарль был уверен, что Монгольфьеров газ, как называли тогда дымный воздух, - это не лучшее средство для создания аэростатической подъемной силы.

Он считал, что гораздо большие выгоды сулит использование водорода, так как он значительно легче воздуха.

Для того чтобы добиться большей послушности аппарата,  
Шарль применил несколько нововведений:

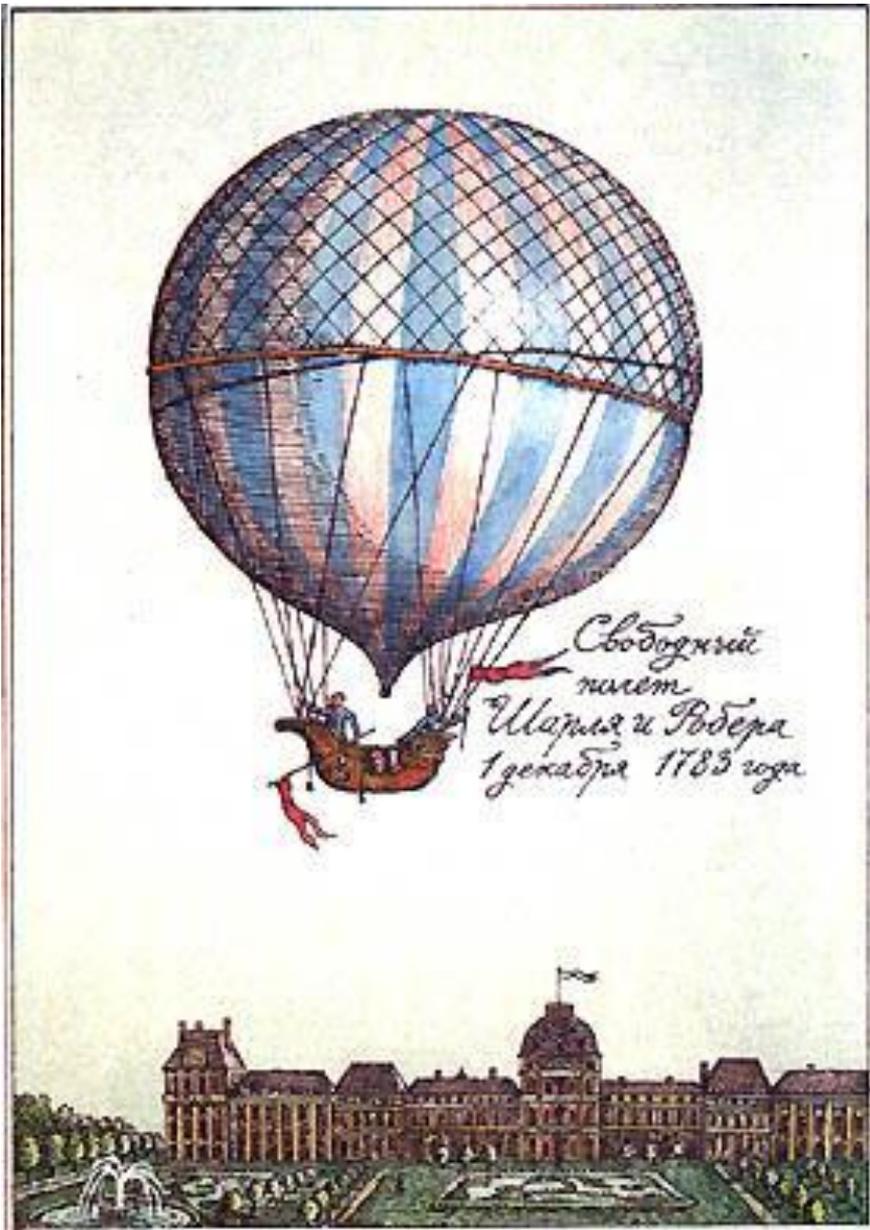
При снижении аэростата  
использовали  
уменьшающуюся  
запаску  
водород

Балласт (мешки  
дробью) сбрасывали  
надо было на



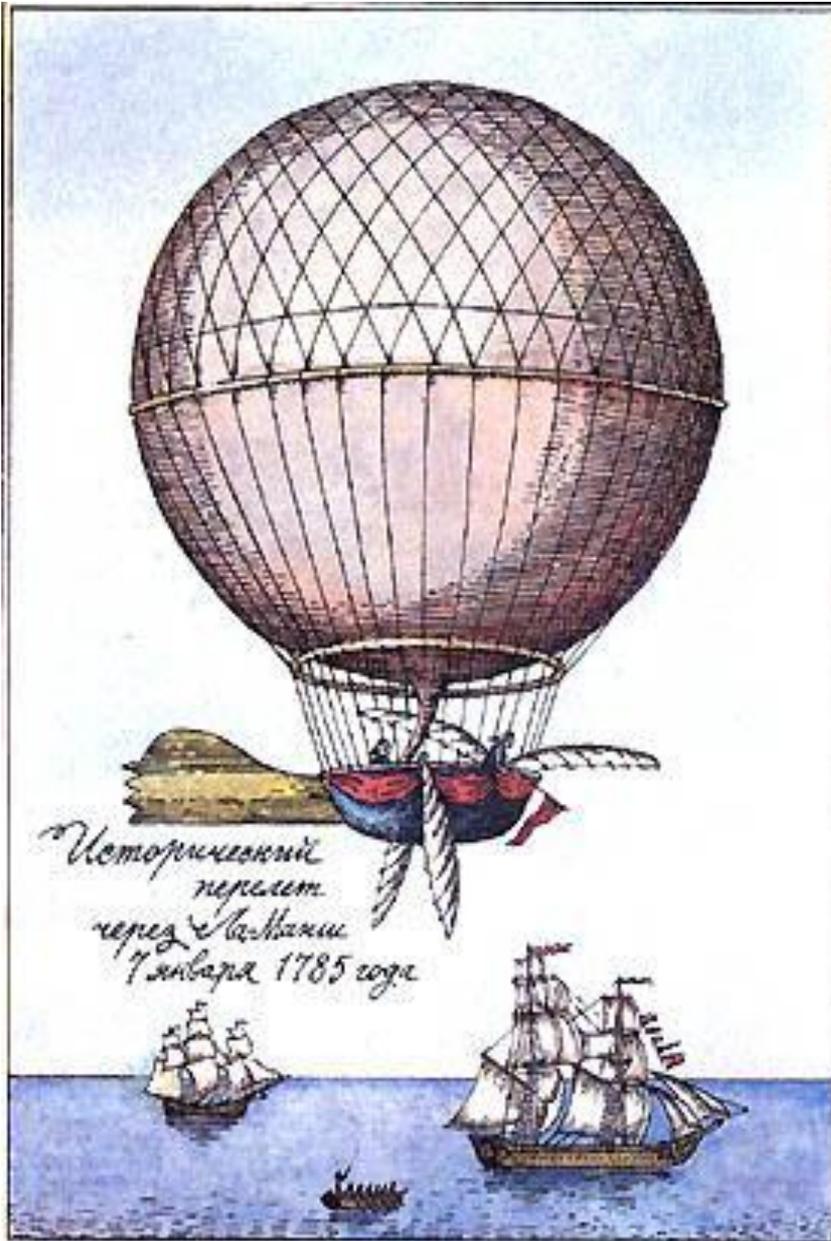
Во время посадки экипаж  
выбрасывал из гондолы якорь  
и, тем самым  
останавливали полет.

# ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ ЧЕЛОВЕКА НА ШАРЛЬЕРЕ



1 декабря 1783 года Шарльер пролетел 5 км, забравшись на небывалую для того времени высоту 2750 метров. Пробыв в заоблачной вышине около получаса, исследователь благополучно приземлился, завершив, таким образом, первый в истории воздухоплавания полет на аэростате с оболочкой, наполненной водородом.

# АЭРОСТАТ НАД ЛА-МАНШЕМ



В 1785 году Жан Пьер Бланшар построил аппарат, крылья которого приводились в движение усилием рук и ног. У него появилась мысль перелететь на аэростате через Ла-Манш, доказать тем самым возможность воздушного сообщения между Англией и Францией.

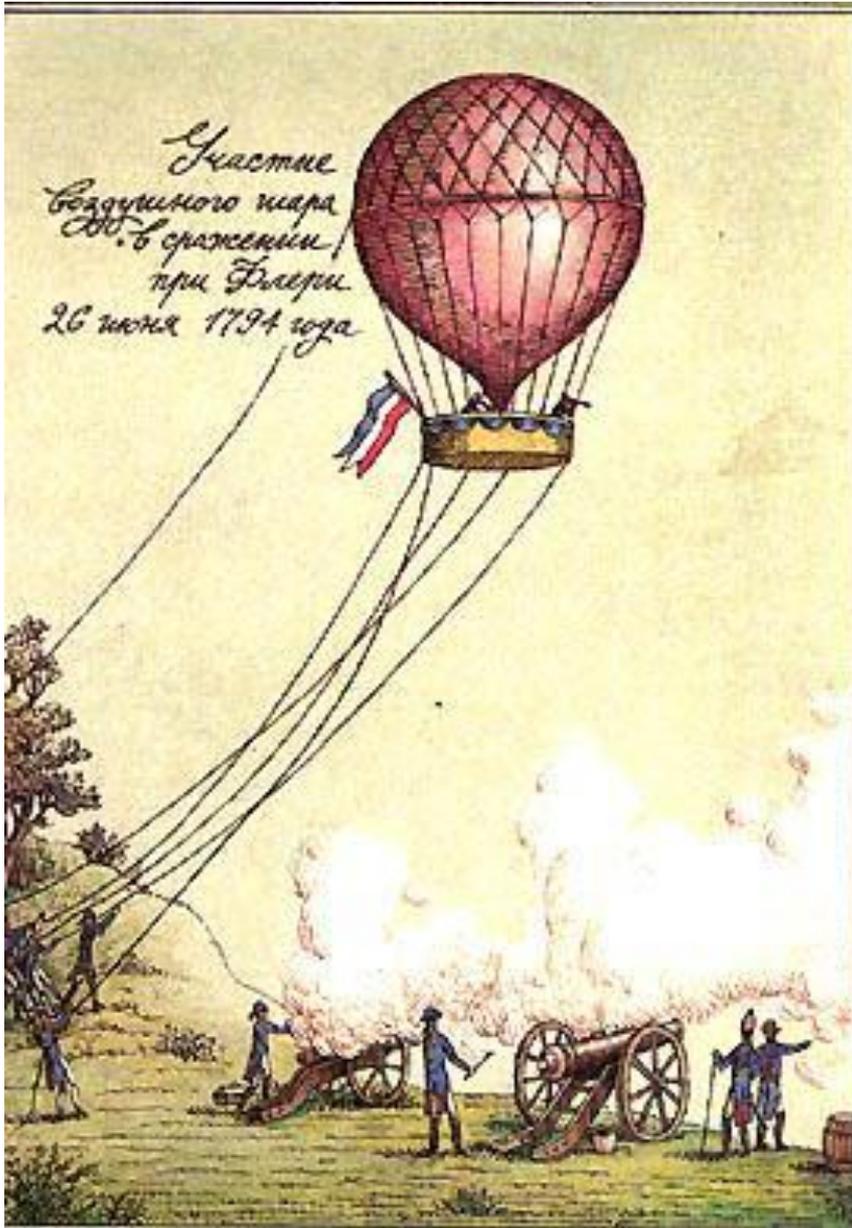
Этот исторический перелет, в котором участвовали Бланшар и его друг американский доктор Джеффри, состоялся 7 января 1785 года.



**Воздухоплавание с момента зарождения было признано дворянской привилегией. Известны случаи, когда простолюдины, поднявшиеся на воздушном шаре, по приземлении были биты плетью за дерзость, после чего с соблюдением всех правил возведены во дворянство.**

**Иллюстрация из архива Библиотеки  
Конгресса США  
коллекция братьев Тиссандье**

# От мечты к профессии



В апреле 1794 года был издан декрет об организации первой воздухоплавательной роты французской армии. Использование французами привязных аэростатов, поднимавшихся на высоту 500 м, позволяло вести наблюдения в тылу противника. Разведывательные данные передавались на землю в специальных коробках, которые спускались по шнурку, прикрепленному к гондоле.



Наряду с применением для фотографирования свободных аэростатов, в России делались многочисленные попытки использовать привязные шары, причем последним отдавалось явное предпочтение, так как в свободном полете можно было фотографировать окрестности, вышки домов и т.д.

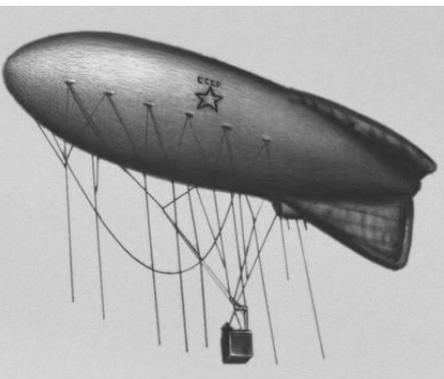
# ДОСТАВКА ПОЧТЫ

**17 августа 1859 года**  
из американского  
штата Индиана  
стартовал воздушный шар  
с необычным для того  
времени грузом - почтой.

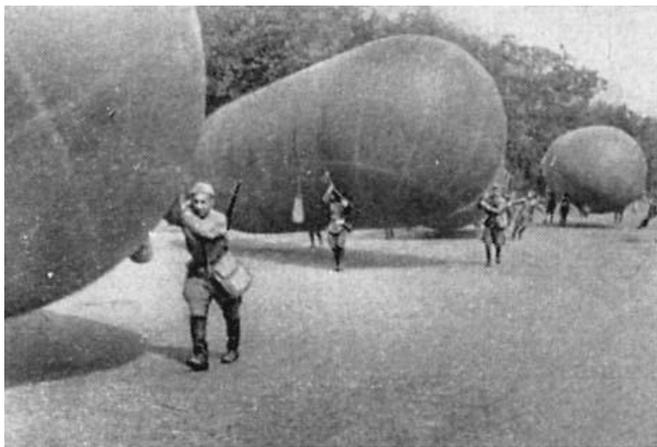
С тех пор этот день  
считается  
днем рождения авиапочты.



# ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТЫ НАШЛИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941 - 1945 ГГ.



На привязном аэростате в блокадном Ленинграде был установлен передатчик, транслировавший первое исполнение 7 симфонии Шостаковича



Аэростаты наблюдения вели артиллерийскую разведку, корректировали огонь батарей.



Аэростаты заграждения использовались в системе ПВО городов, промышленных районов, военно-морских баз.

**Стратостаты** – это высотные аэростаты с герметической гондолой, которые предназначены для полётов в стратосферу, т. е. на высоту 10-50 км. До появления реактивных самолетов и метеорологических ракет стратостаты были единственным средством, позволявшими проводить научные исследования в высоких слоях атмосферы.

Первый в мире настоящий стратостат был сконструирован и построен швейцарским учёным Огюстом Пикаром.

В 1931 году в Германии Пикар достиг высоты 15 785 км.

Большая часть стратостатов была спроектирована и совершила полёты в 30-е годы XX века.

**Рекорд высоты для стратостата составляет 53 км (Япония, 2002 г.)**

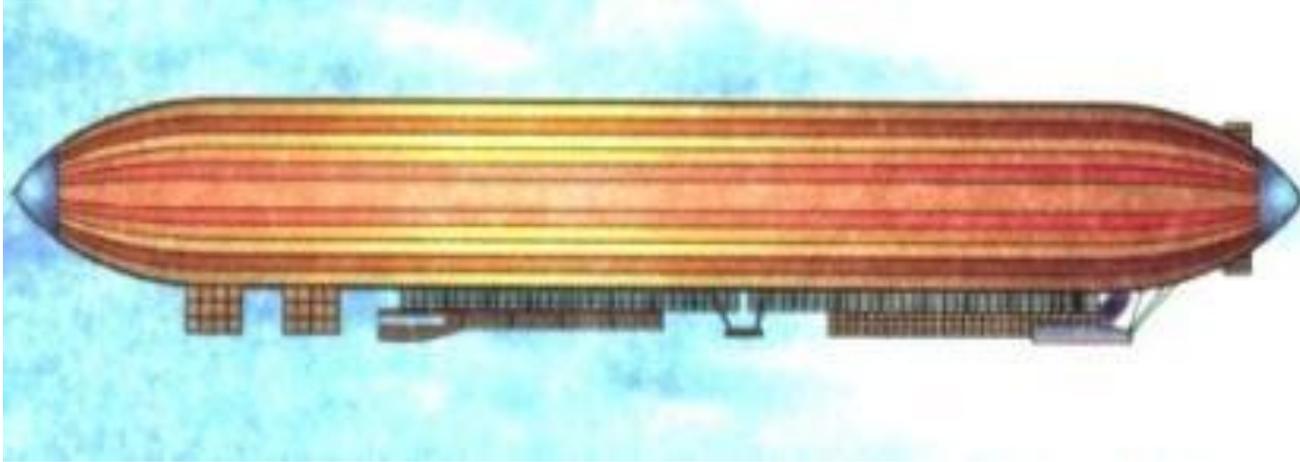




**В 1852 году французский механик Анри Жиффар смог превратить "стоящего в воздухе" в управляемого. Оболочка его аэростата была уже сигарообразной. Управлялся дирижабль с помощью парового двигателя мощностью 3 л.с. и весом 45 кг.**

## **LZ-1 - дирижабль с бензиновым двигателем**

Имел двигатель мощностью 16 л.с. и длину 128 метров.  
Находился в воздухе 20 минут с пятью пассажирами на борту.  
Аппарат плохо слушался управления и требовал доработки.



## **"La France" - дирижабль Ш. Ренана и А.Кребса. 1884.**

Имел жесткий корпус и  
электродвигатель  
мощностью 1,5 л.с.  
Аэростат преодолел  
расстояние в 8 км  
со скоростью 23,5 км/ч и  
приземлился на месте старта.



# ЦИОЛКОВСКОГО



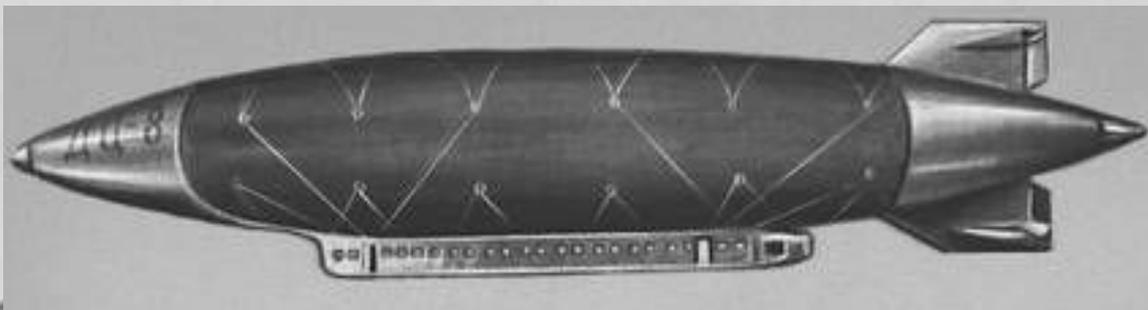
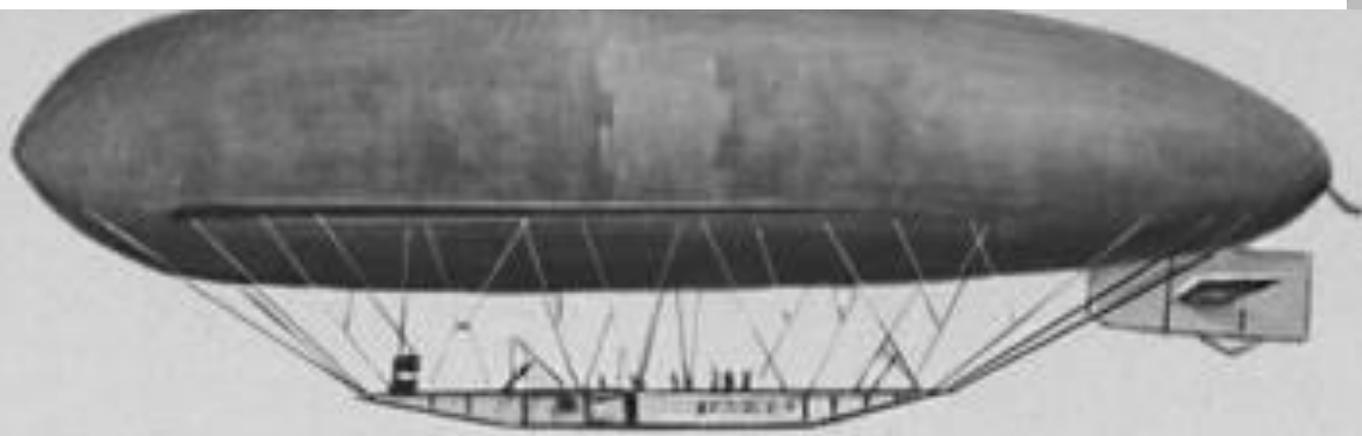
- Первый технически обоснованный проект большого грузового дирижабля был предложен в 80-х годах XIX века великим русским учёным Константином Эдуардовичем Циолковским.
- Он предлагал построить огромный даже по сегодняшним меркам — объёмом до 500 000 м<sup>3</sup> — дирижабль жёсткой конструкции с металлической обшивкой.
- Однако дирижабль построить так и не удалось: все работы по дирижаблям из-за многочисленных аварий были свёрнуты во всём мире.



13 ноября 1899  
французский  
воздухоплаватель  
Альберто Сантос-Дюмон  
на своём аппарате  
облетел со скоростью  
чуть более 20 км/час  
Эйфелеву башню.

Тогда это посчитали  
чужаеством.

Однако позднее, в  
течение нескольких  
десятилетий,  
дирижабль стал одним из  
самых передовых  
транспортных средств.



В Советском Союзе первый дирижабль был построен в 1923 году. Позднее была создана специальная организация «Дирижаблестрой», которая построила и сдала в эксплуатацию более десяти дирижаблей мягкой и полужёсткой систем.

В 1937 году крупнейший советский дирижабль «СССР-В6» объёмом 18 500 м<sup>3</sup> установил мировой рекорд продолжительности полёта – 130 часов 27 минут.

Последним советским дирижаблем был «СССР-В12 бис», построенный в 1947 году.



# Воздухоплавание в наши дни

После 50 лет забвения аэростаты и дирижабли постепенно возвращаются.

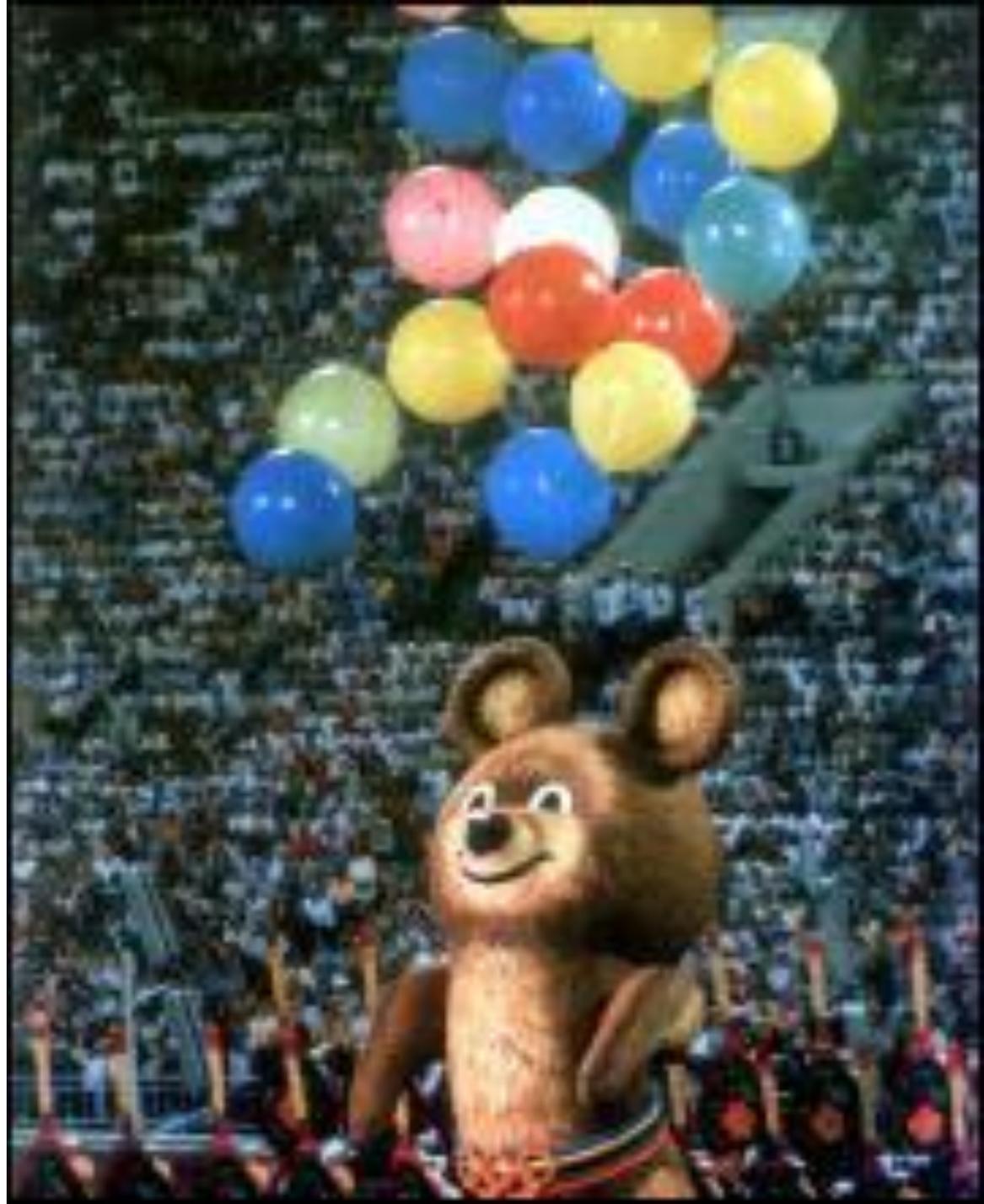
Их используют для геофизической разведки, наблюдения за состоянием окружающей среды, патрулирования крупных городов, прибрежных и приграничных районов, картографирования, фото- и телесъёмки, рекламы и т.д.

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ ПОЛУЧИЛО РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СПОРТИВНЫХ ЦЕЛЯХ – В СОСТЯЗАНИЯХ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, ВЫСОТУ И ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЁТА



# МОСКВА ОЛИМПТИЙСКИЕ ИГРЫ XXII 1980 ГОД

Олимпийский  
мишка стартовал  
на воздушных  
шарах  
со стадиона  
«Лужники» и  
приземлился  
на Воробьёвых  
горах



# РЕКЛАМА НА АЭРОСТАТАХ И ДИРИЖАБЛЯХ



# ЛЕТАЮЩИЕ "БЛИЗНЕЦЫ" ФИРМЫ FESTO, УЖЕ УСПЕЛИ СТАТЬ МИРОВОЙ ЗНАМЕНИТОСТЬЮ В КРУГАХ ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЕЙ



Этот "перевернутый" аэростат выглядит как обычный воздушный шар вверх корзиной. Но это лишь такой дизайн

**Современные дирижабли, такие как "Цепелин NT" длиной 73 м используется в европейских странах в туристических целях.  
Может принимать на борт 12 пассажиров**





23 МАЯ 2005 ГОДА РОССИЙСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ "СВЯТАЯ РУСЬ" ЗА ВСЮ ИСТОРИЮ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ ВПЕРВЫЕ ДОСТИГЛА СЕВЕРНОГО ПОЛЮСА! ПОЛЁТ ПРОДОЛЖАЛСЯ 38 ДНЕЙ. ШАР ПРЕОДОЛЕЛ 980 КМ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ  $-50^{\circ}\text{C}$ .



Воздушный шар "Breitling Orbiter 3" в течение трех недель в марте 1999 г. совершил беспосадочный полета вокруг земного шара.

# МЕТЕОЗОНД

Беспилотный аэростат, предназначенный для изучения атмосферы. Состоит из резиновой или пластиковой оболочки, наполненной водородом или гелием, и подвешенного к ней контейнера с аппаратурой.

Приборы позволяют измерять давление воздуха, влажность, температуру и другие параметры.

Замеры перемещения шара позволяют определять скорость ветра на разных высотах.

Высотные метеозонды могут достигать высоты 30—40 км.



**Аэростатные радиолокационные комплексы и сегодня успешно «служат» в ПВО в качестве систем системы слежения и раннего предупреждения.**



**В России в 2001 г. был произведен запуск аэростатного комплекса «БАРС». Он включал причальное устройство, радиостанцию и привязной аэростат. Эта система **обеспечивала доступ в Интернет** для школ Москвы.**

**Возможности таких ретрансляторов на порядок превосходят возможности наземных телевизионных башен. Создание и эксплуатация аэростатного комплекса обходится примерно в два раза дешевле, чем использование наземных кабельных средств.**

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИРИЖАБЛЕЙ И АЭРОСТАТОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТЫХ ЗДАНИЯХ

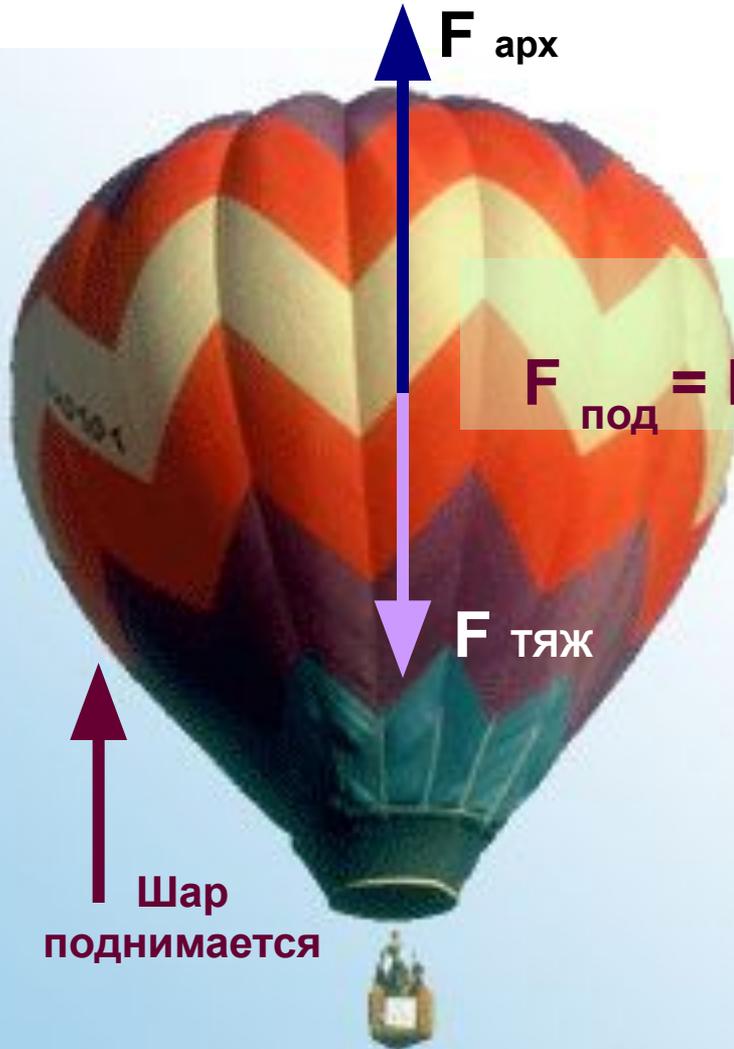
Вода подаётся на  
дирижабль по пожарному  
рукаву с земли





**Канадская фирма  
SkyHook International  
планирует строительство  
транспортного Дирижабля**

# Физические основы воздухоплавания



Шар поднимается, когда

$$F_{\text{архимеда}} > F_{\text{тяжести}}$$

$$F_{\text{под}} = F_{\text{арх}} - (F_{\text{тяж. шара}} + F_{\text{тяж. груза}} + F_{\text{тяж. газа}})$$
$$F_{\text{арх}} = \rho_{\text{газа}} \cdot g \cdot V$$

Высота шара не изменяется, когда

$$F_{\text{архимеда}} = F_{\text{тяжести}}$$

Шар снижается, когда

$$F_{\text{архимеда}} < F_{\text{тяжести}}$$