



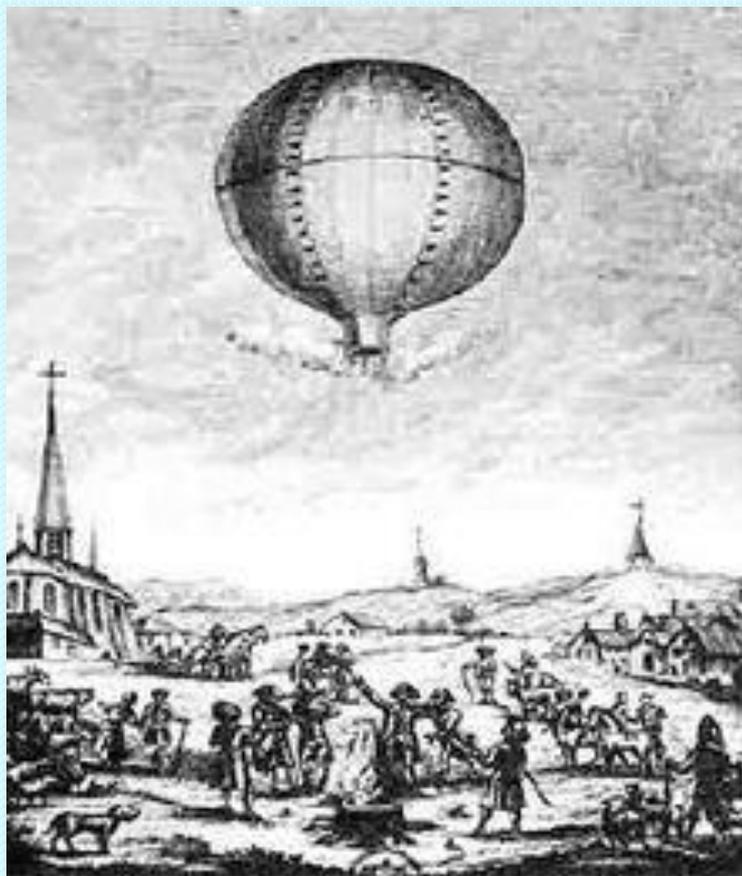
# Воздухоплавание

Новиков А.В., Лицей №124, г.Барнаул, 2015год



Воздухоплавание (аэронавтика) – это полёты на аппаратах легче воздуха (аэростатах и дирижаблях)

# Первый воздушный шар -изобретение братьев Жозеф-Мишеля и Жак-Этьенна Монгольфье .

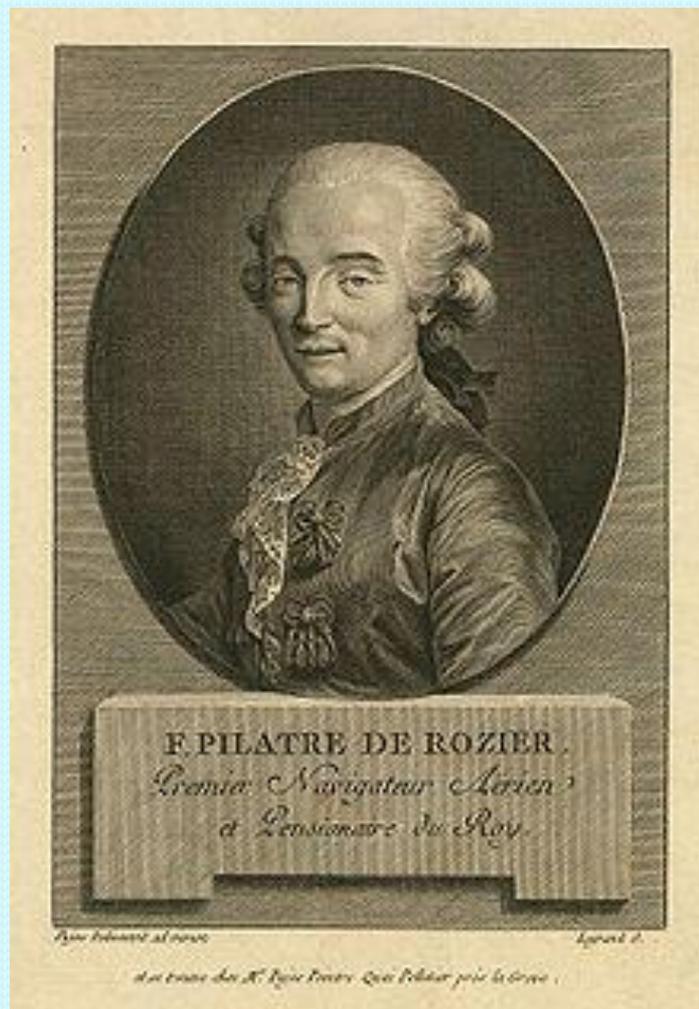
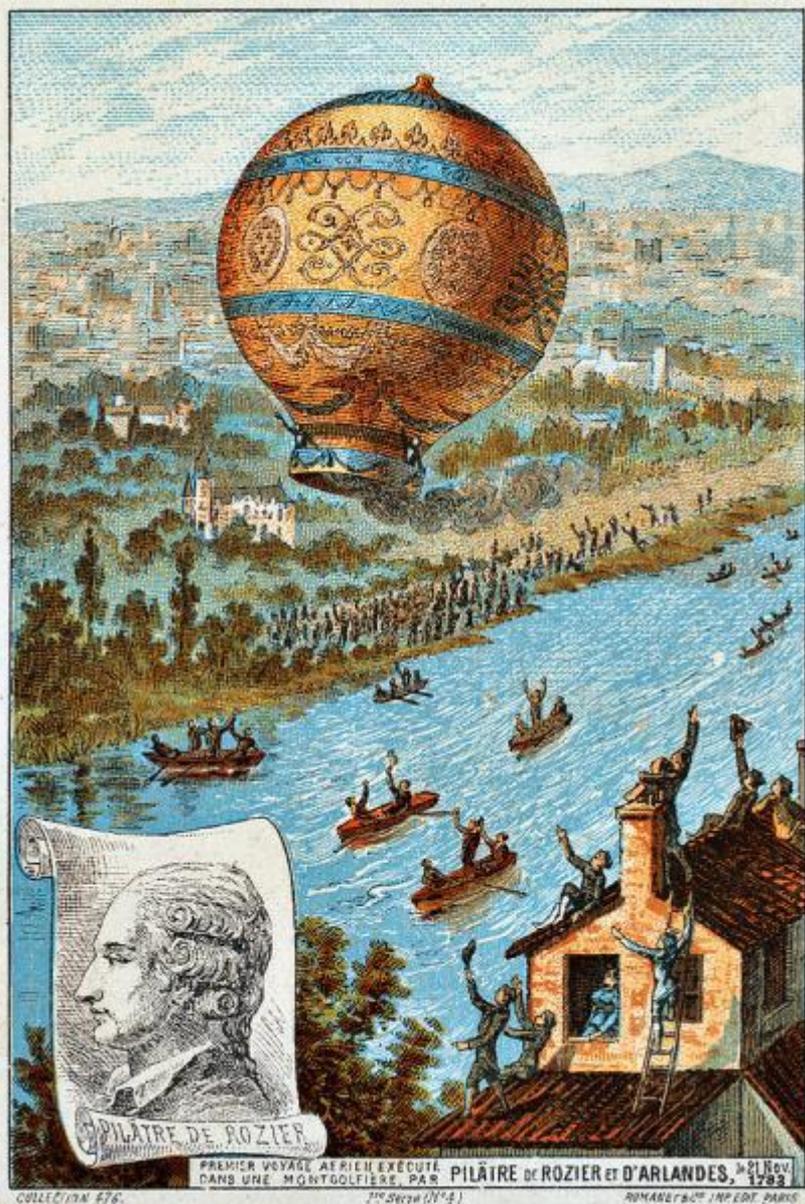


Первый полёт монгольфьера  
5 июня 1783 года. (без груза)



Рисунок с описанием шара братьев  
Монгольфье 1783 года:  
«Вид и точные размеры Воздушного шара,  
который первый поднял людей в воздух». 1786

Первый свободный полет воздушного шара, Розье и маркиз д'Арланд 21 ноября 1783г. Воздушный шар поднялся на высоту около 3000 футов (1 км). Пролетев около пяти миль (9 км) за 25 минут.

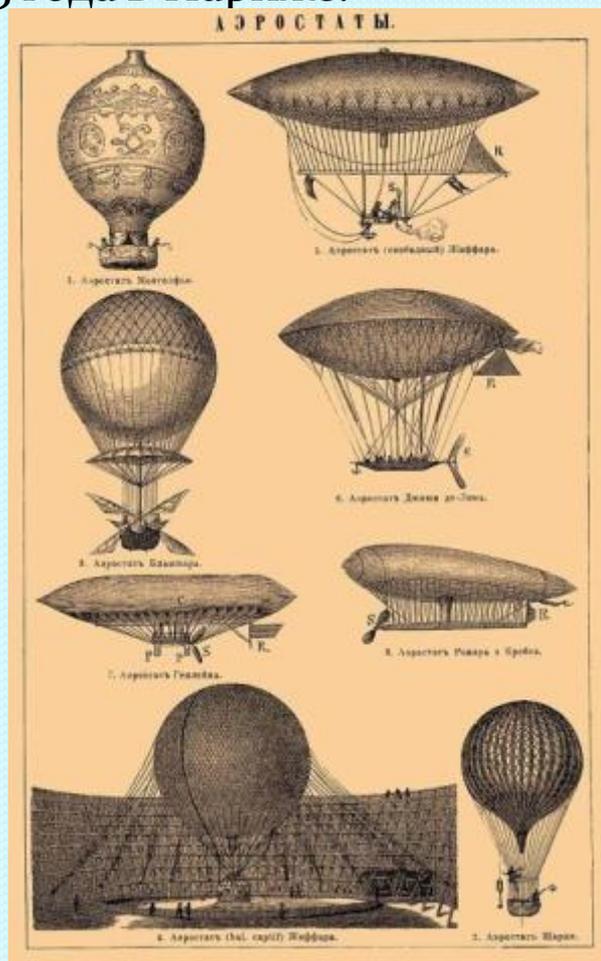


Жан-Франсуа Пилатр де Розье

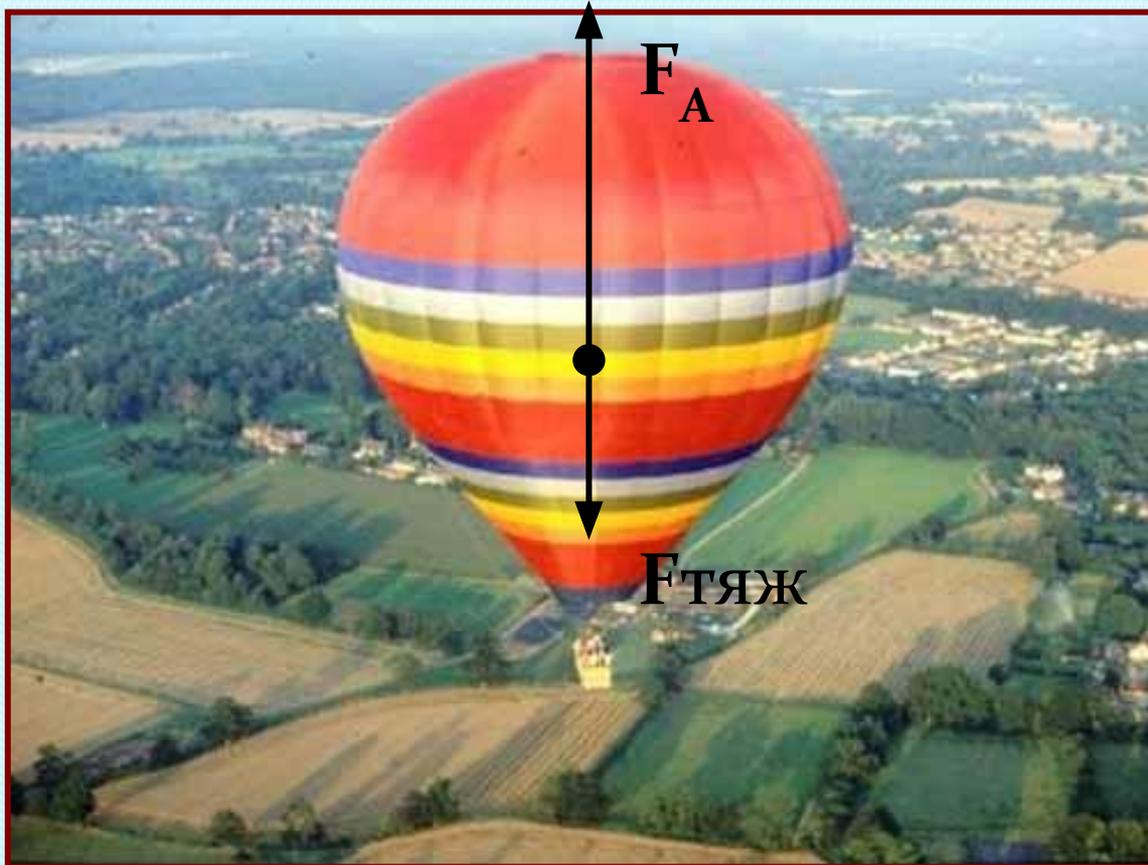
Шарльер (фр. charlière) — аэростат, наполненный водородом, гелием или другими газами легче воздуха. Назван по имени французского учёного и изобретателя Жака Александра Сезара Шарля.

Аэростат объёмом 25 м<sup>3</sup> совершил свой первый полёт 27 августа 1783 года при стечении 300 тыс. зрителей на Марсовом поле в Париже.

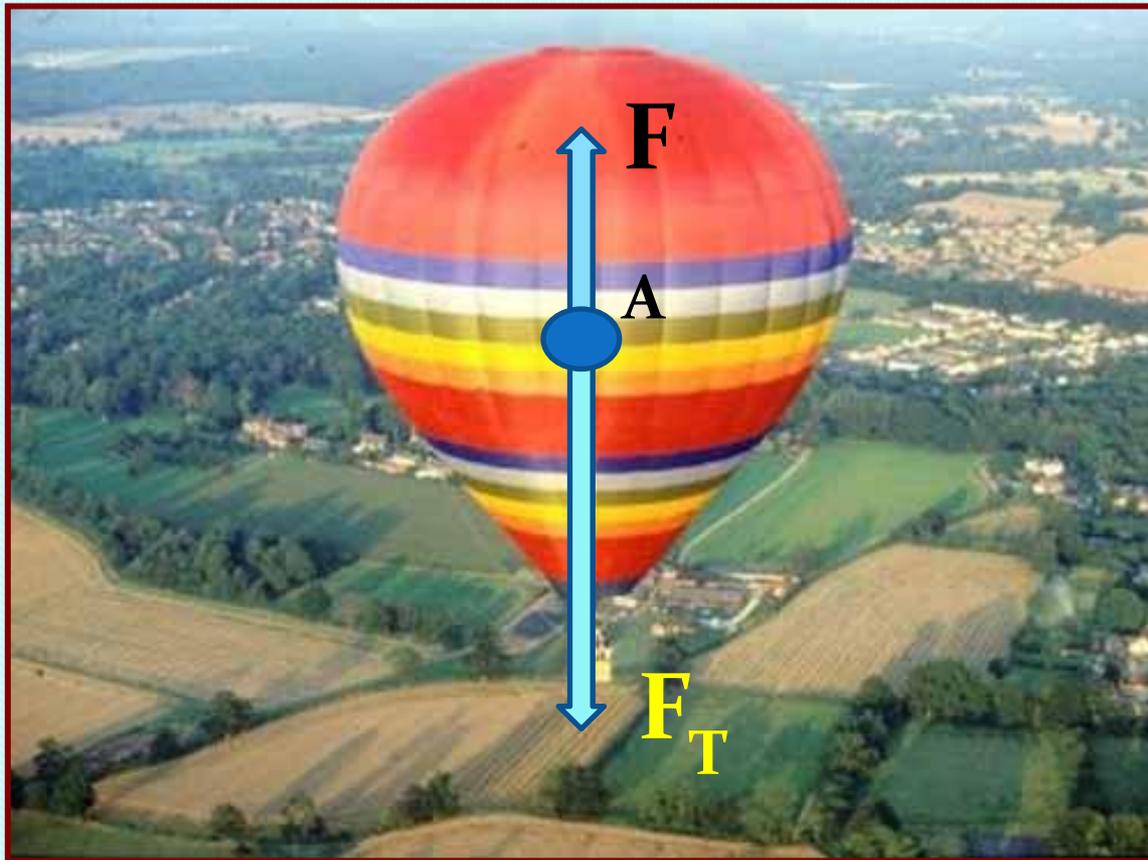
Первый полёт «шарльёра» с экипажем (Шарль, Жак Александр Сезар и М. Н. Робер) состоялся 1 декабря 1783 года в Париже.



Для того чтобы шар поднимался вверх, должно выполняться условие  $F_A > F_T$ , для этого надо подогреть воздух в шаре или сбросить балласт (специальный груз, предназначенный для облегчения шара).



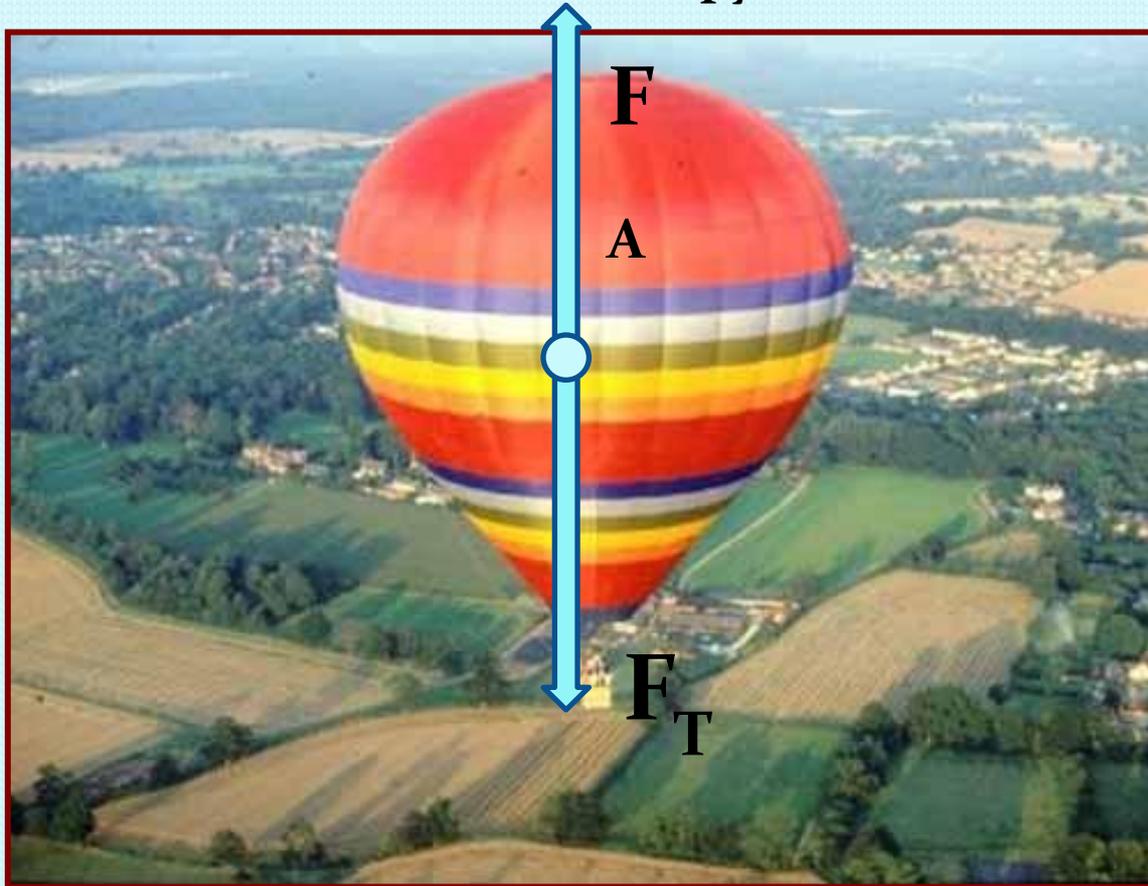
Для того чтобы шар опускался вниз, должно выполняться условие  $F_A < F_T$ , для этого выпускают часть газа из оболочки или уменьшают температуру воздуха внутри шара.



Если сила Архимеда равна силе тяжести  $F_A = F_T$ ,  
то высота полёта шара не изменяется.

$$F_A = \rho_{\text{воздуха}} g V$$

$$F_T = (m_{\text{газа}} + m_{\text{оболочки}} + m_{\text{груза}}) g$$



## *Подъемная сила аэростата*

**равна разности силы тяжести воздуха и силы тяжести газа, заполняющего аэростат, в объеме аэростата.**

$$F_{\text{п}} = m_{\text{воздуха}}g - m_{\text{газа}}g$$

$$F_{\text{п}} = \rho_{\text{воздуха}}gV - \rho_{\text{газа}}gV$$

$$F_{\text{п}} = (\rho_{\text{воздуха}} - \rho_{\text{газа}})gV$$

# Аэростат – воздушный шар (от греч. аэр - воздух, стато - стоящий)

Виды аэростатов:

а) монгольфьер – наполнен теплым  
воздухом



б) шарльер – наполнен газом



Запуск метеозонда

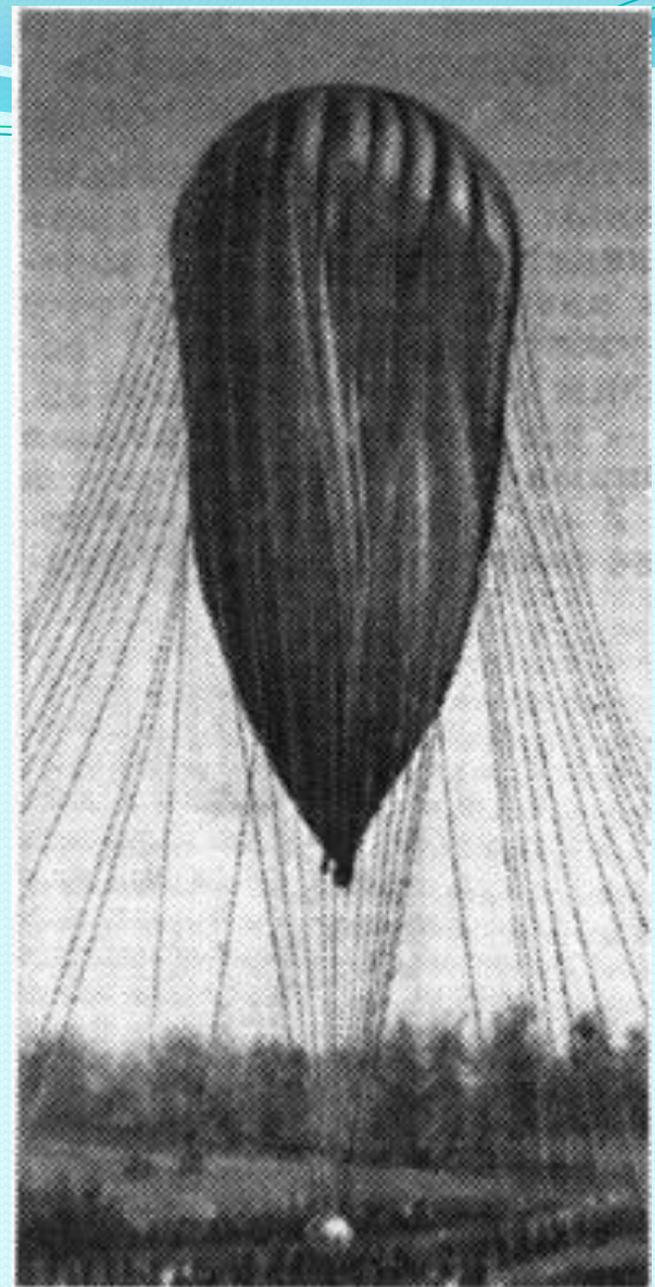
Дирижабль – управляемый аэростат,  
с двигателем и рулями управления  
(от фр. dirigeable — управляемый)



**Дирижабль СССР-В6 "Осоавиахим" (1935)**

# Стратостат (стратосферный аэростат)

— свободный аэростат,  
предназначенный для полётов  
в стратосферу,  
то есть на высоту более 11 км.



30 сентября 1933 стратостат СССР-1  
совершил рекордный подъём на высоту 19 км  
с экипажем в составе: Бирнбаум Э. К., Годунов К. Д., Прокофьев Г. А.

- В 2002 году японский стратостат ВU60-1 объёмом 60000 м<sup>3</sup>, диаметром – 50 м и массой - 35 кг установил рекорд, поднявшись на высоту 53 км, т.е. стратостат практически вышел за пределы земной атмосферы.
- 14 октября 2012 года парашютист Феликс Баумгартнер установил два мировых рекорда, сообщает ИТАР-ТАСС. Он преодолел скорость звука, совершив затяжной прыжок с высоты 39 тысяч метров. Австрийский спортсмен преодолел скорость звука, разогнавшись как минимум до 1173 км в час, после того как он покинул капсулу стратостата на высоте 39 тысяч метров. Время свободного падения составило 4 минуты 19 секунд.

**Red Bull Stratos** — проект с участием австрийского скайдайвера Феликса Баумгартнера.





125,635 ft

02:15:56

38.294 m

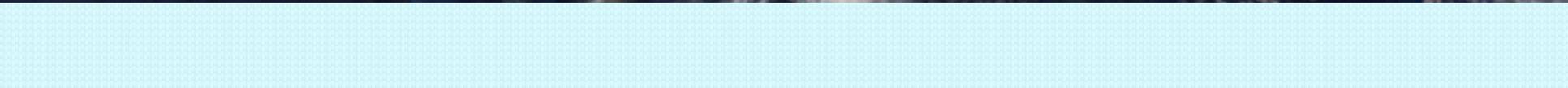


**VERTICAL TRACK**

2,106 ft/m

ASCENT SPEED

10,7 m/s





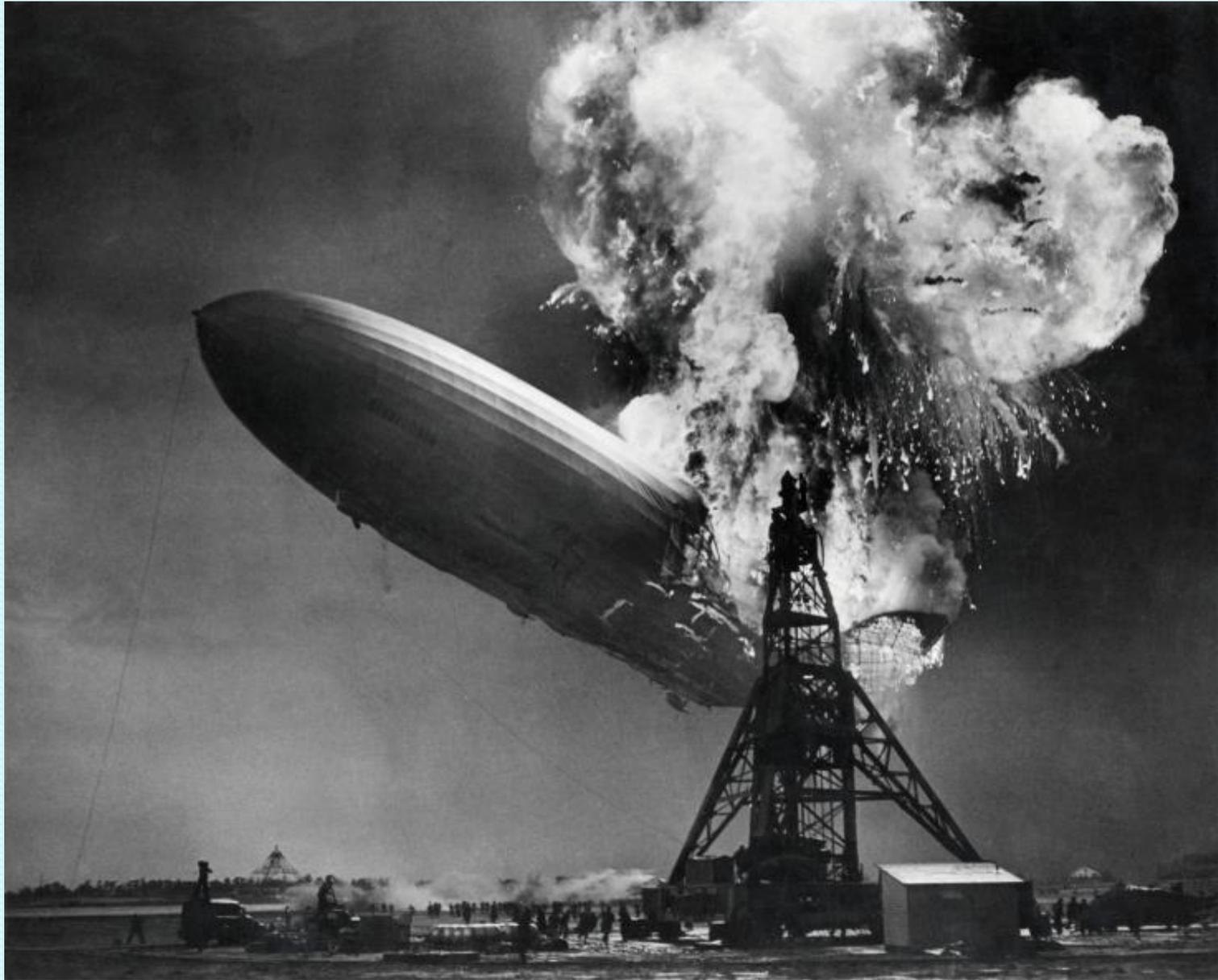




# ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОСТАТОВ

1. В качестве транспорта.
2. В научных исследованиях атмосферы.
3. Для испытания космических скафандров и спускаемых аппаратов.
4. Метеорологических исследованиях.
5. В системах фотосъемки и видеонаблюдения.
6. Привязные аэростаты для средств связи.
7. В военных целях.
8. Спортивные соревнования.
9. Реклама.

В прошлом, до гибели крупнейшего дирижабля «Гинденбург»  
в 1937 г., перевозка пассажиров и грузов.



## В метеорологии.

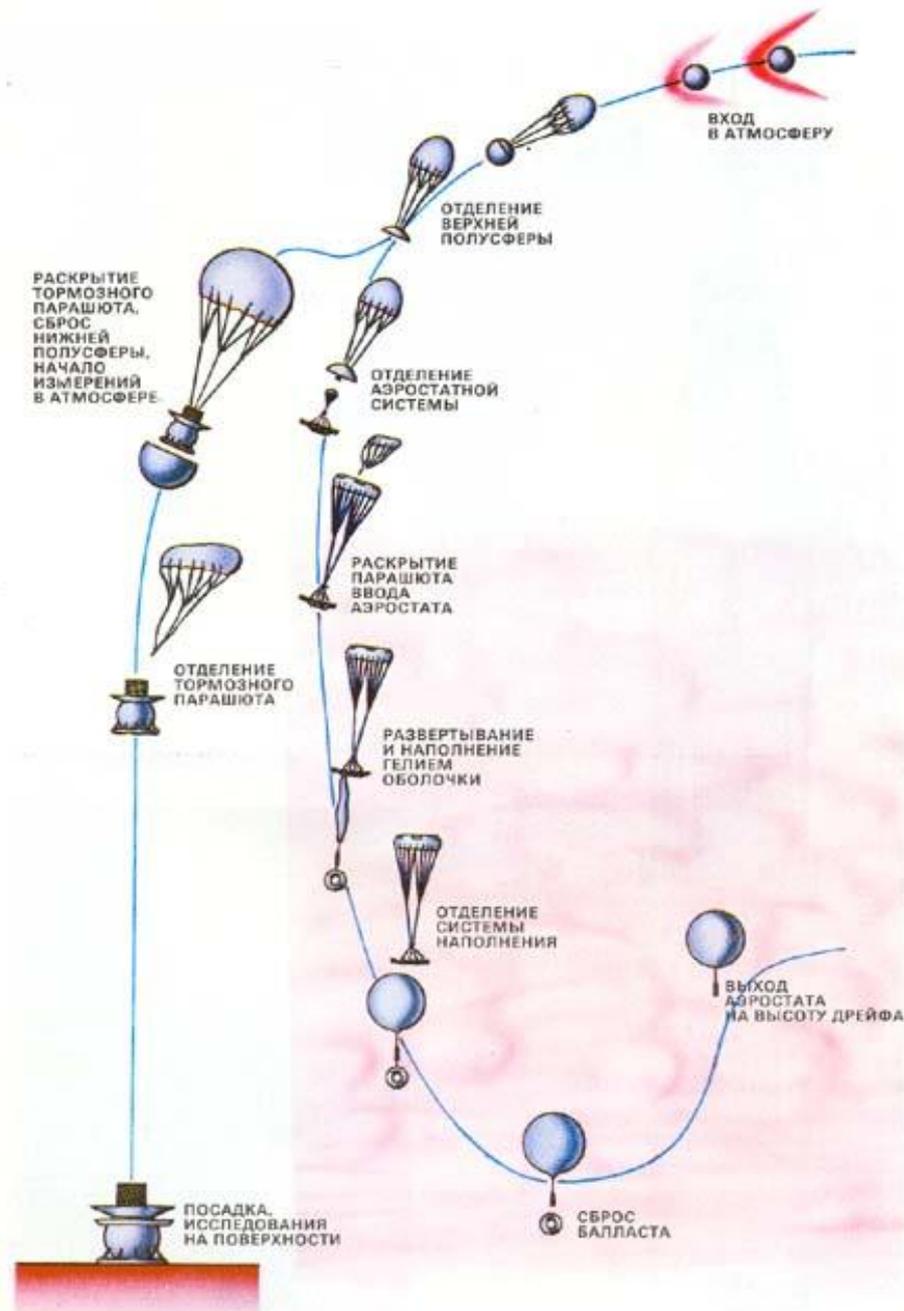


Шар-зонд. Поднимается шар на высоту 30-35 километров, а от метеостанции его может отнести ветром на 100 километров. Зонд — одноразовый прибор.

## В научных исследованиях атмосферы Земли и других планет

Применение аэростатических зондов в исследовании Венеры в советском проекте «Вега» 1984-1986гг.

Аэростатные зонды проводили измерения метеорологических параметров. Для этого была разработана система снижения зондов на парашютах, последующее наполнение гелием оболочек гелием и дрейф в венерианской атмосфере на высоте 55-ти километров. Работали зонды в таком режиме более 46-ти часов.



Аэростаты заграждения применялись для защиты от самолетов и ракет во время первой и второй мировой войн.

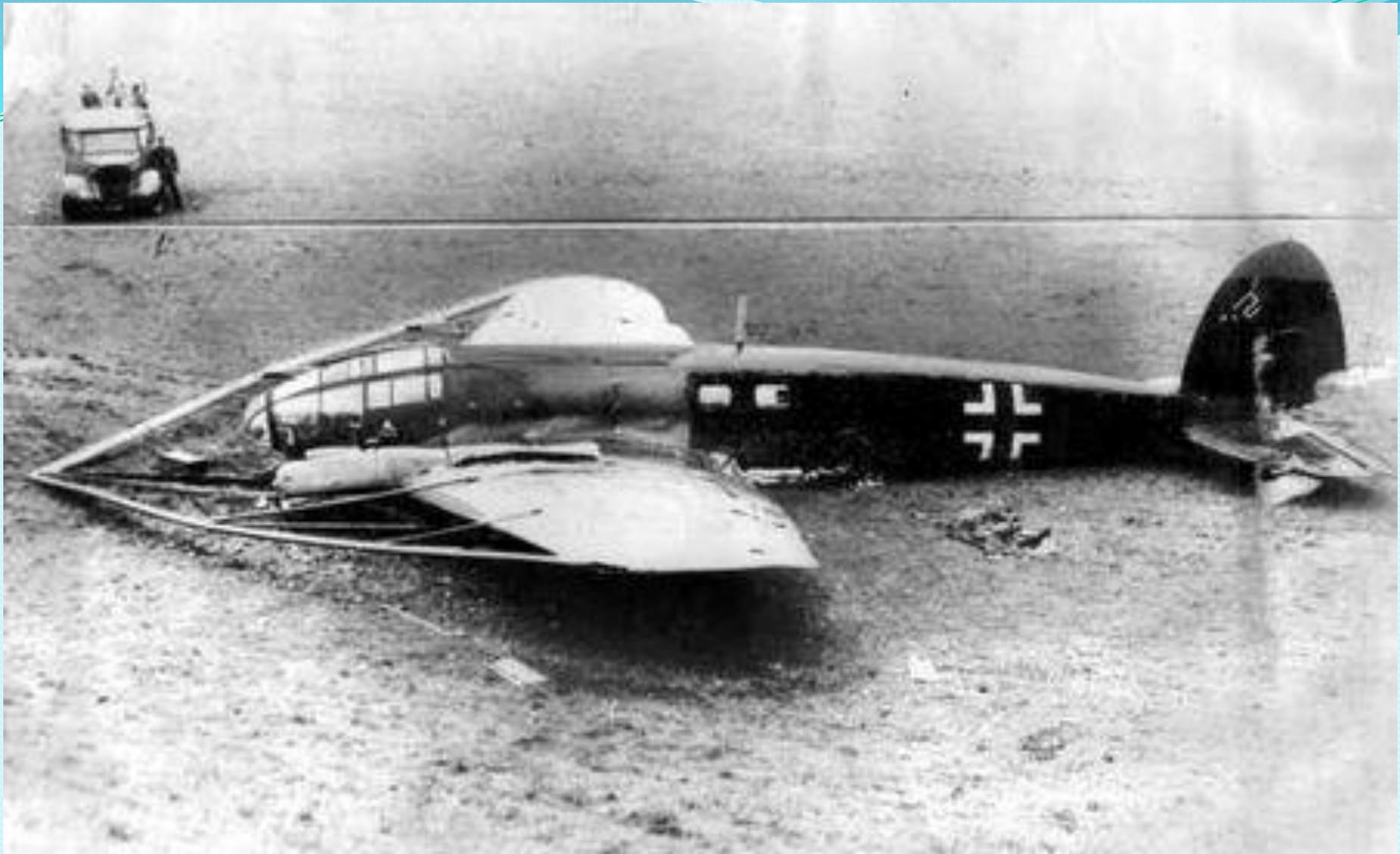




Москва, 1941 год. Дети водят хоровод на фоне аэростатов заграждения.



Готовый к запуску аэростат заграждения перед Большим театром в Москве.



Этот Heinkel He-111 оборудован антиаэростатным приспособлением, но столкновения с тросом он всё равно не выдержал.



В целом над Москвой за Великую Отечественную войну аэростатами заграждения было уничтожено не менее 150 самолётов противника.

Дирижабли давно и с большим успехом применяются в качестве носителей рекламы. При заполнении дирижаблей специальным газом (гелием) они поднимаются высоко в воздух. На бортах дирижабля с двух сторон возможно нанесение рекламного изображения, названия компании, логотипа, телефона и любой другой рекламной информации.







# Воздухоплавательный спорт



Чемпионат мира по воздухоплаванию

**Чемпионат России по воздухоплаванию на тепловых аэростатах 2015 года  
— пройдет в Великих Луках.**





iluki.ru



## Привязной аэростат типа "Барс" (поднят) и дирижабль Аи-12 (внизу)



Северо-Западный округ столицы получил дешевый доступ в интернет, и без особого ущерба для компании-владельца удалось подключить все общеобразовательные школы района к Всемирной Паутине бесплатно. Проект также позволил удешевить пейджинговую и сотовую связь. Более того, были обеспечены качественное видеонаблюдение за состоянием значительных территорий в реальном режиме времени и поддержка уверенного приема радио- и телевизионных сигналов.

## Многофункциональный аэростат-носитель типа "Барс" (Au-17): общий вид



Привязной аэростат-носитель "Барс", или Au-17, имеет высокую ветровую устойчивость, что позволяет применять его при любой погоде. Он предназначен для подъёма аппаратуры, требующей постоянного энергоснабжения, а также обеспечения обмена информации с землей. Для этих целей используется специальный кабель-трос.

## Развитие стратосферного воздухоплавания

Реализация концепции стратодирижаблей, насчитывающей без малого тридцать лет, долгое время сдерживалась отсутствием материалов для оболочки. Хотя построить стратосферный дирижабль пока никому не удалось, но уже проводятся испытания прототипов беспилотных дирижаблей.



Рис. 2. Проект дирижабля типа SPA

# Применение стратосферной дирижабельной платформы

Создание различных систем связи  
Широкополосный высокоскоростной доступ в Интернет  
Ретрансляция сигналов цифрового телевидения и радиовещания

Мониторинг атмосферы,  
лесных пожаров,  
техногенных катастроф

Обнаружение нестратегических  
ракетных средств нападения

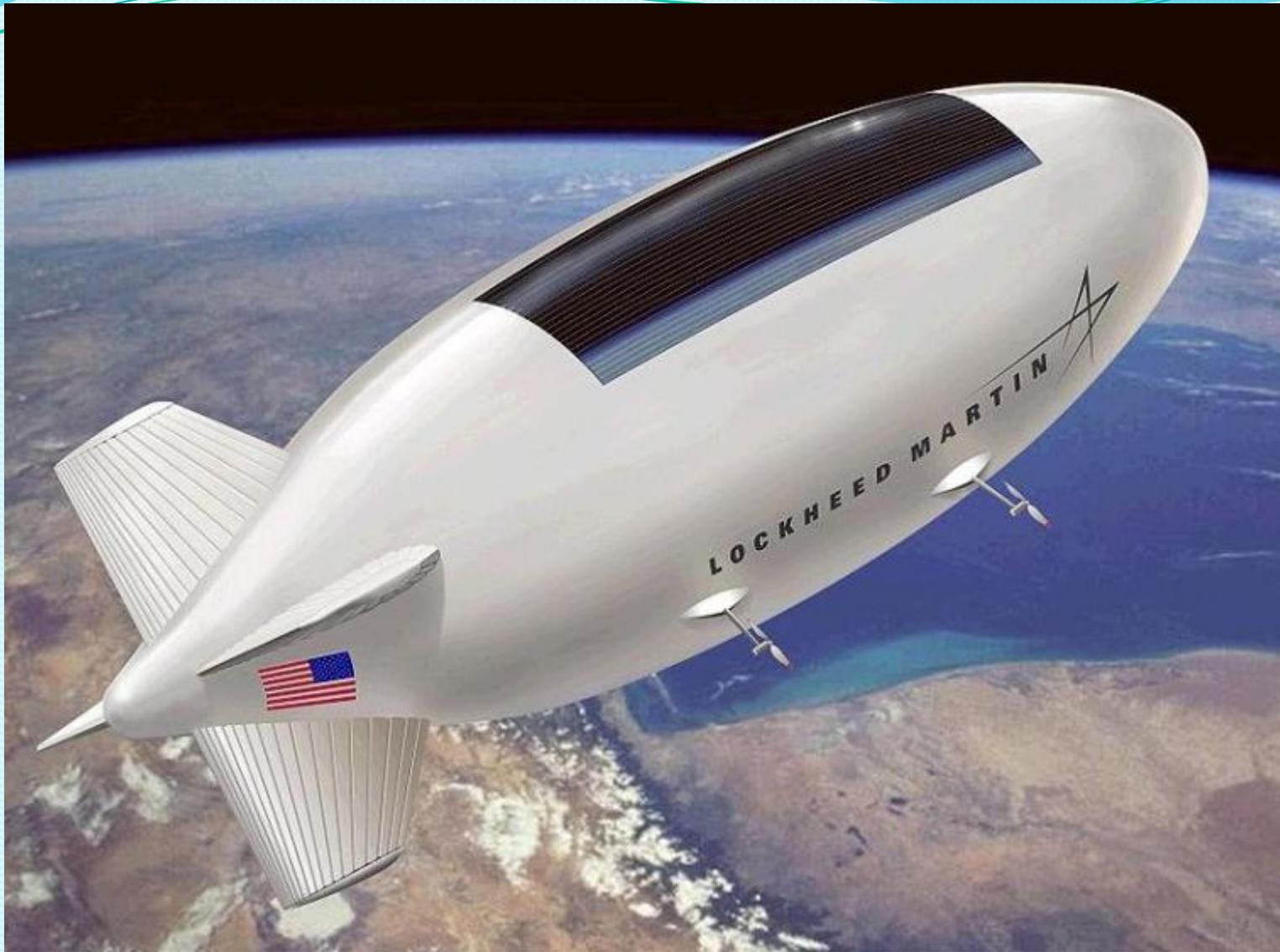
Контроль 200-мильной  
прибрежной зоны рыбного  
промысла

Дальнее обнаружение воздушных целей,  
в первую очередь маловысотных

Предотвращение проникновения  
контрабанды и наркотиков



В разных ведутся работы по проектированию стратосферных дирижаблей.



Американский проект



**Спасибо за внимание!**