

# ЛЕКЦИЯ 6

# ИСТОРИЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

**РАДИОУПРАВЛЕНИЕ** – управление техническими объектами, при котором управляющие воздействия и обратная связь осуществляются через радиоканал с помощью радиоволн.

**ТЕЛЕМЕХАНИКА** – отрасль, связанная с управлением и контролем на расстоянии с помощью каналов связи, несущих управляющую информацию или данные о состоянии контролируемого объекта.

Термин «телемеханика» был предложен в 1905 французским учёным Э. Бранли.

В узком смысле, применительно к радиотехнике

**РАДИОУПРАВЛЕНИЕ** – автоматическое управление летательными аппаратами с помощью радиосредств.

## *1. Использование электричества для передачи команд*

**1812 г.** – Шиллинг П.Л. (Россия) продемонстрировал дистанционный электрический минный взрыватель

## *2. Передача команд по радио*

- **1898 г.** Н.Тесла сделал модель радиоуправляемого судна
- **1901 г.** Н.Д.Пильчиков разработал для ВМФ проект минной лодки, управляемой по радио
- **1908 г.** в Австрии выдан патент на управление торпедой при помощи электрических волн
- **1909 г.** Ф.С.Материкин запатентовал в Германии электромагнитное устройство для управления на расстоянии
- **1916 г.** Н.Д.Папалекси провел на Гатчинском аэродроме опыт управления тележкой по радио
- **1924 г.** Осуществлено управление по радио беспилотным гидропланом в Далгрене (США, штат Вирджиния)

**1898 – 1909 г.г.** – Пильчиков Н.Д. проводил теоретические и практические работы по передаче команд на электромагнитных волнах

Пильчиков Н.Д., профессор Новороссийского (1894 – 1902) и Харьковского технологического (1902 – 1908) университетов, автор более 100 научных работ и множества приборов в различных областях физики.

**1898 г.** – Пильчиков Н.Д. разработал приемное устройство, выделяющее нужный сигнал на фоне помех и был, по-видимому, первым, четко сформулировавшим проблему различения сигналов

**март 1898 г.** – Пильчиков Н.Д. в Одессе продемонстрировал передачу команд по радио и зажег огни маяка, произвел пушечный выстрел, перевел семафор на железной дороге, подорвал небольшую яхту.

**1908 г.** – Пильчиков Н.Д. умер при невыясненных обстоятельствах в возрасте 51 года

# ОСТЕХБЮРО - ВНИИРТ

**1920 г. – Создана экспериментальная лаборатория по разработке военных изделий под руководством В.И. Бекаури – Остехбюро (СССР)**

**Результаты ее работы в 1920-е годы**

**1924 г. Самодвижущаяся автоматическая мина заграждения**

**1926 г. Способ управления на расстоянии плавающими снарядами**

**1927 г. Подрыв фугаса в окрестности Москвы радиосигналом из Ленинграда**

**1929 г. Устройство для подрыва фугаса “Беми” (Бекаури, Миткевич) принято на вооружение**

**1929 г. Автоматическое устройство для движения торпеды по заданной траектории и подрыва ее**

Бекаури был арестован в 1937 году и расстрелян 8 февраля 1938 года по обвинению в шпионаже в пользу Германии

# Разработка управляемых ракет в Германии

- 1933 г. Начало работ по созданию ракет серии А под руководством В. фон Брауна.
- 1938 г. Образован НИИ ракетостроения в Пенемюнде, где сосредоточились работы по ракетам серии А
- 1942 г. Ракета А-4 (Фау-2) принята на вооружение
- 1944 г. Массовое производство Фау-2 в подземном заводе в Нордхаузене
- 1944 г. Выпущен первый самолет-снаряд Фау-1 по Лондону (всего за июнь годы войны было выпущено около 10000 снарядов)
- 1944 г. Выпущена первая баллистическая ракета Фау-2 по Лондону сент (всего за годы войны было выпущено около 1300 снарядов)
- 1945 г. Применение (в незначительных количествах) падающей управляемой бомбы Фриц-Х и планирующей управляемой бомбы Хеншель-293

# Немецкие управляемые бомбы

HS-293 (Henschel-293) – планирующая бомба. Начало работ 1939 г. Серийное производство с 1942 г. Hs 293 разрабатывались специально для применения против хорошо защищённых боевых кораблей противника



Фриц-Х – противокорабельная планирующая бомба. Испытания начались в феврале 1942 года, а первые попытки боевого применения в 1943 году.

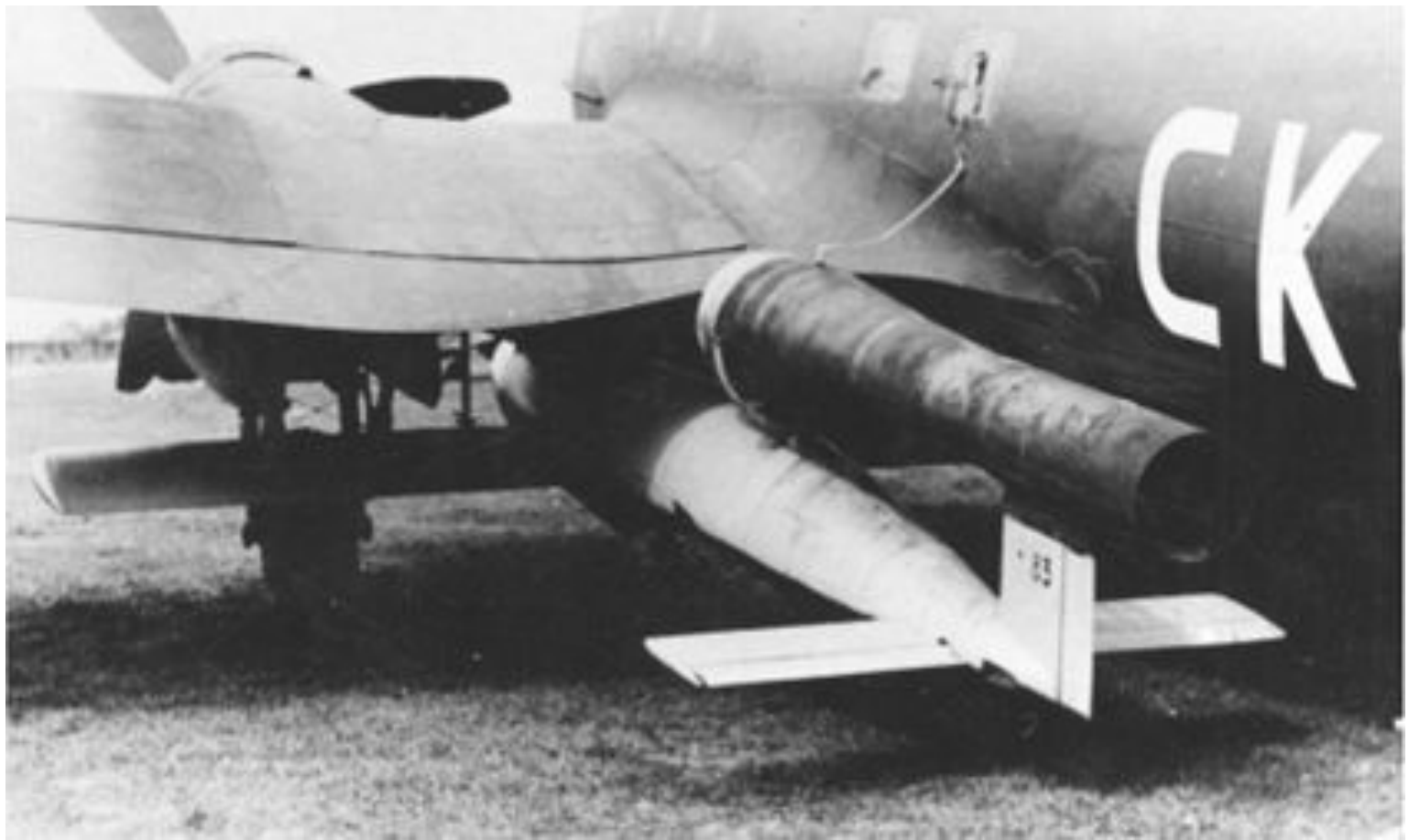


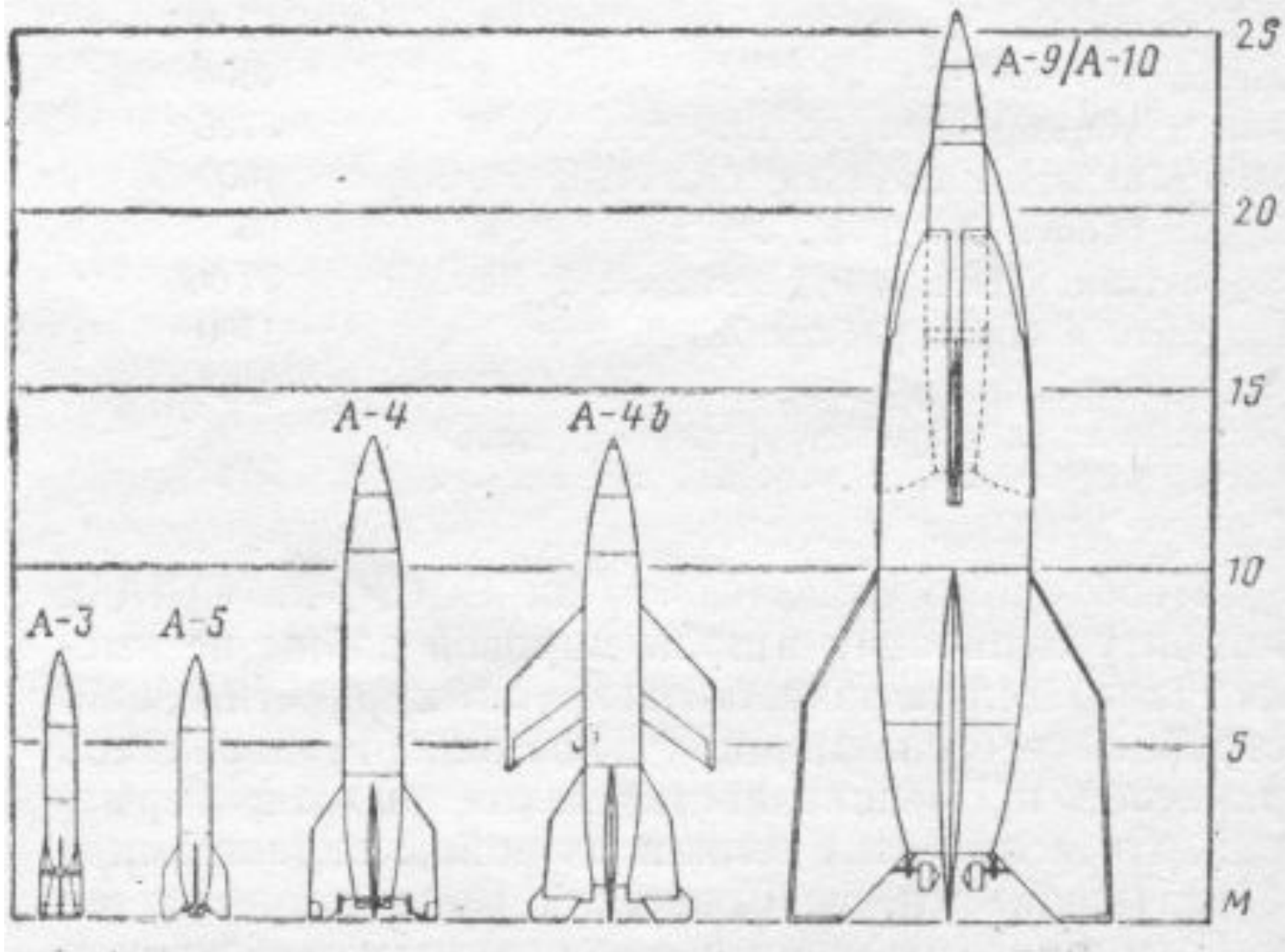




Крылатая ракета Фау-1 оснащена мощным реактивным импульсным двигателем ARGUS, развивающим скорость 640 км в час. Первый полет был в декабре 1942 г.

Фау-1 запускался с трамплина за счет использования твердотопливного ускорителя или с бомбардировщика He-111





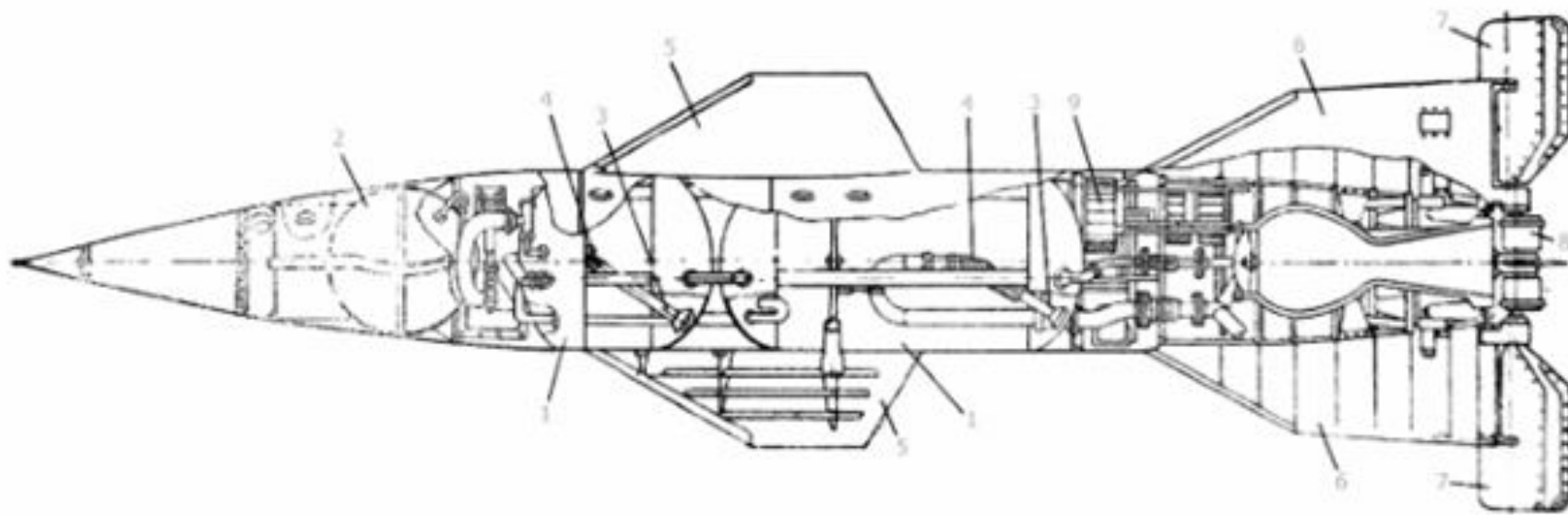
Проект «американской» ракеты А-10 начал разрабатываться в конце 1940 г. Весной 1944 г. работы были прекращены из-за сложности. Немцы первыми могли бы создать МБР. Вернер фон Браун назвал эту ракету лунной



Первая ракета А-4 была испытана 13 июня 1942 г. После краткого периода испытаний А-4 была принята на вооружение под названием Фау-2. Две такие ракеты были выпущены по Лондону 6 сентября 1944 г..

Фау (V) – сокращение от слова Vergeltungswaffe – Оружие возмездия

А-4 была первой по настоящему управляемой ракетой и первой баллистической ракетой в мире. Дальность полета до 355 км.



*Схема ракеты: 1 — топливные баки, 2 — шаровой баллон высокого давления, 3 — заборник, 4 — гибкий элемент, 5 — крылья, 6 — стабилизаторы, 7 — воздушные рули, 8 — газовые рули, 9 — приборы управления*

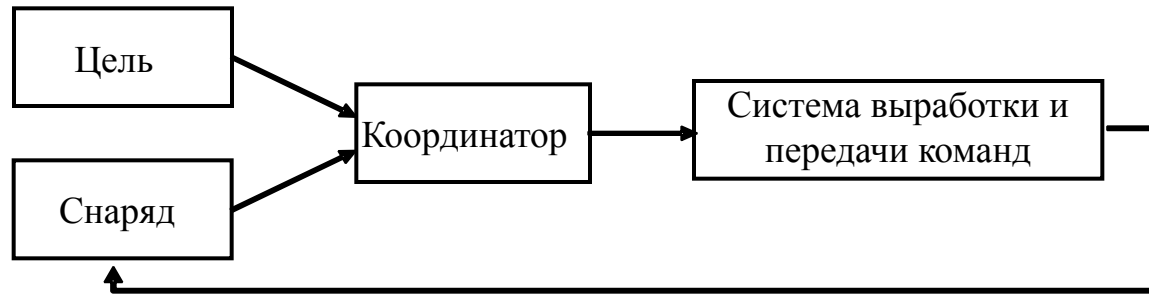
Ракета Вассерфаль (Водопад) была зенитным вариантом ракеты Фау-2, примерно в 4 раза меньше и с дополнительными стабилизаторами в средней части фюзеляжа.

Первые модели были испытаны в марте 1943 г. К маю 1945 г. ЗУР была готова к серийному производству и готовилось развертывание на боевых позициях.

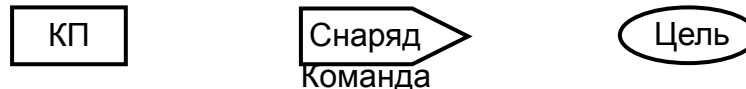
# Управление снарядами

| Снаряд     | Год разработки | Вид управления  |
|------------|----------------|---|
| Фау-1      | 1942           | Автономное инерциальное   |
| Фау-2      | 1942           | Автономное инерциальное + коррекция по радиозоне                              |
| HS-293     | 1943           | Командное радиоуправление или управление по проводам                          |
| Фриц-X     | 1944           | Командное радиоуправление или управление по проводам                          |
| HS-298     | 1944           | Командное управление. Радиовзрыватель   |
| X-4        | 1944           | Управление по проводам (до 5,5 км).<br>Акустический взрыватель                |
| Вассерфаль | 1944           | Наведение по радиолучу. Радиовзрыватель                                       |
| HS-296     | 1945<br>испыт. | Командное радиоуправление через ракету с использованием телевизионной системы |

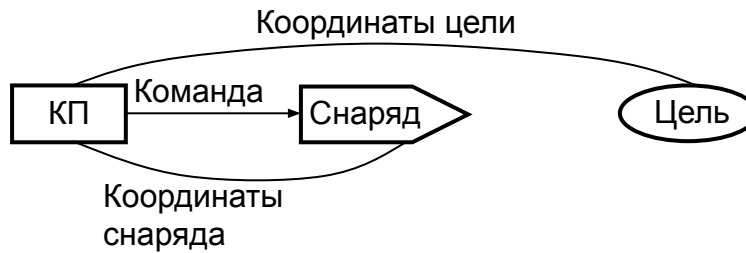
# Радиоуправление снарядами



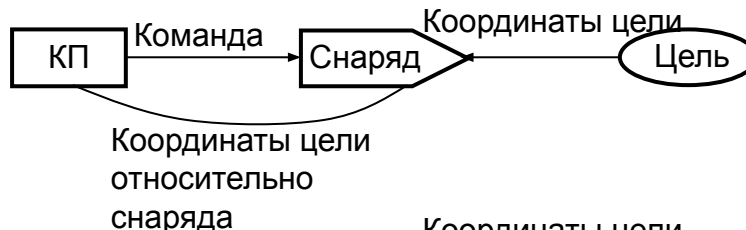
Автономное управление



Командное управление 1



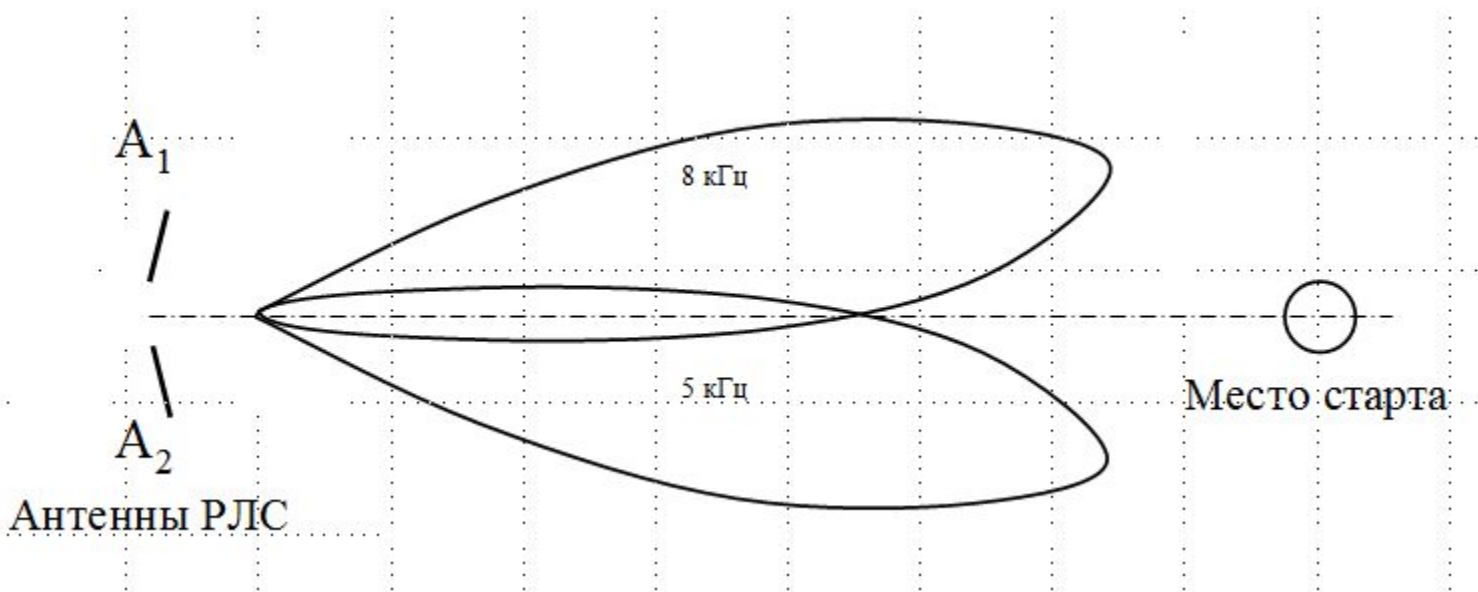
Командное управление 2



Самонаведение



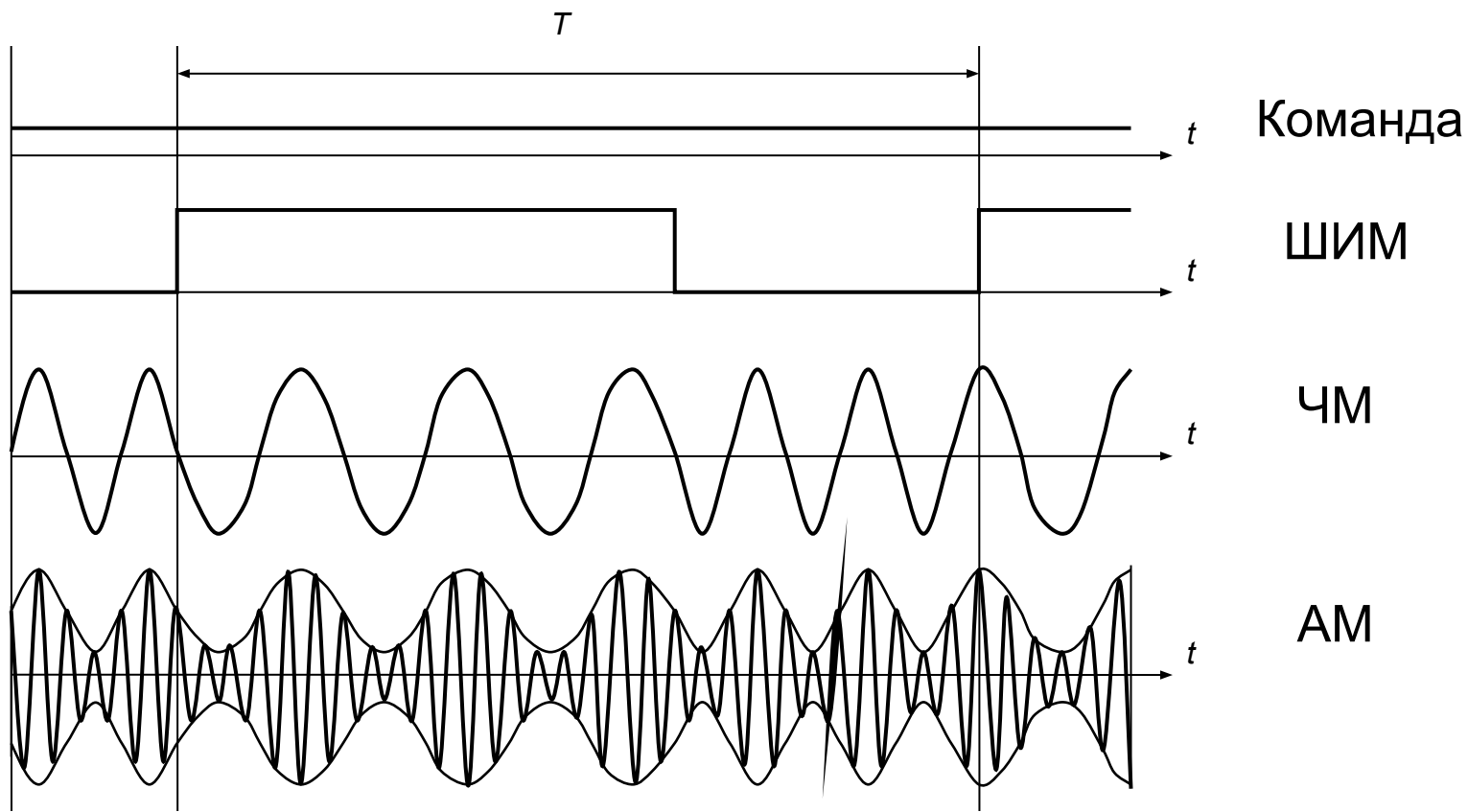
# УПРАВЛЕНИЕ ПО РАДИОЛУЧУ ФАУ-2



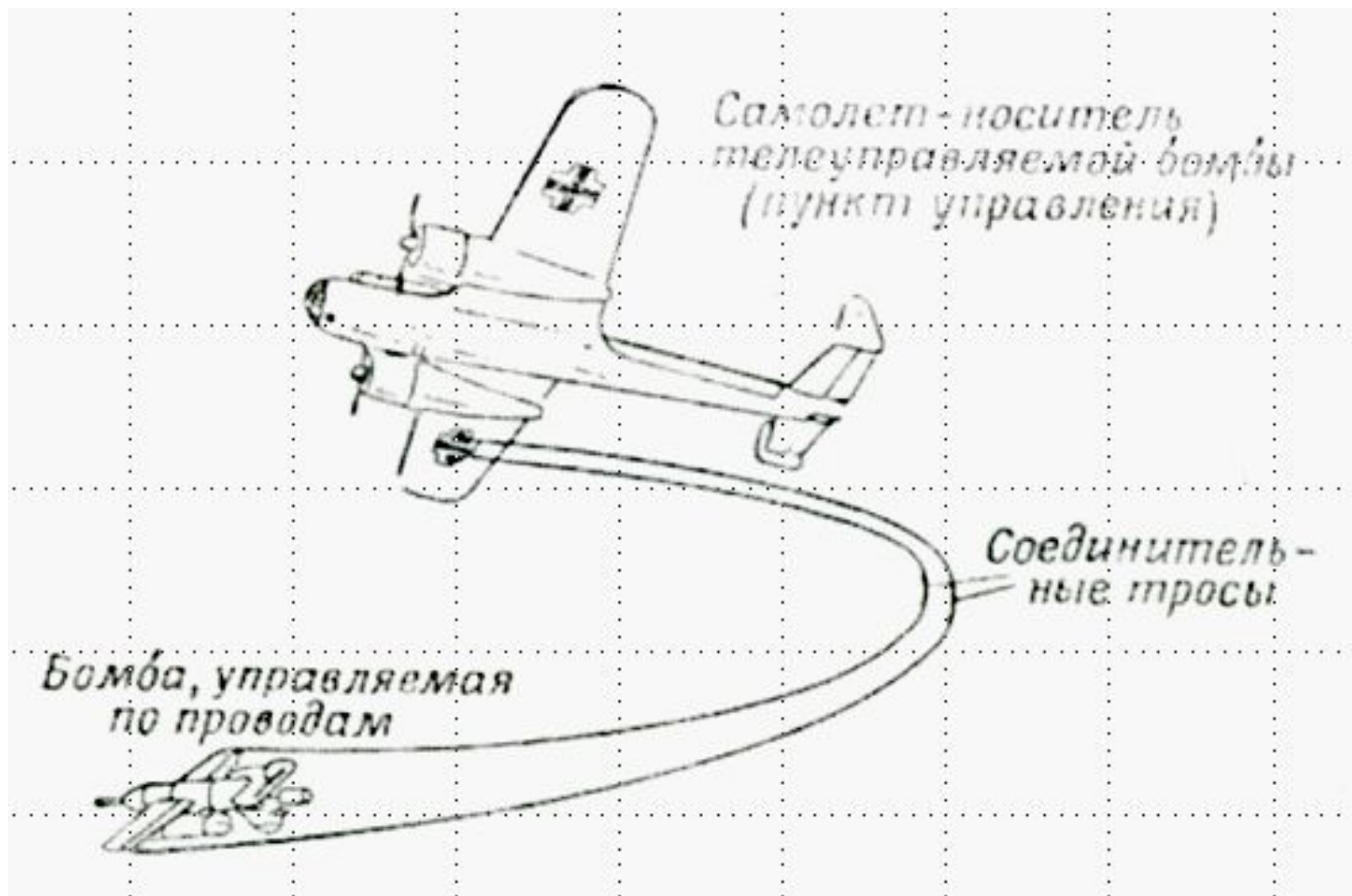


# КОМАНДНАЯ РАДИОЛИНИЯ «Кель – Страсбург»

## ШИМ – ЧМ - АМ



# УПРАВЛЕНИЕ ПО ПРОВОДАМ HS-283



# РАДИОУПРАВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

- Радиоуправление зенитными ракетами ПВО и ПРО.
- Радиоуправление танковым вооружением.
- Радиоуправление пехотным вооружением на поле боя.
- Радиоуправление стыковкой космических аппаратов.

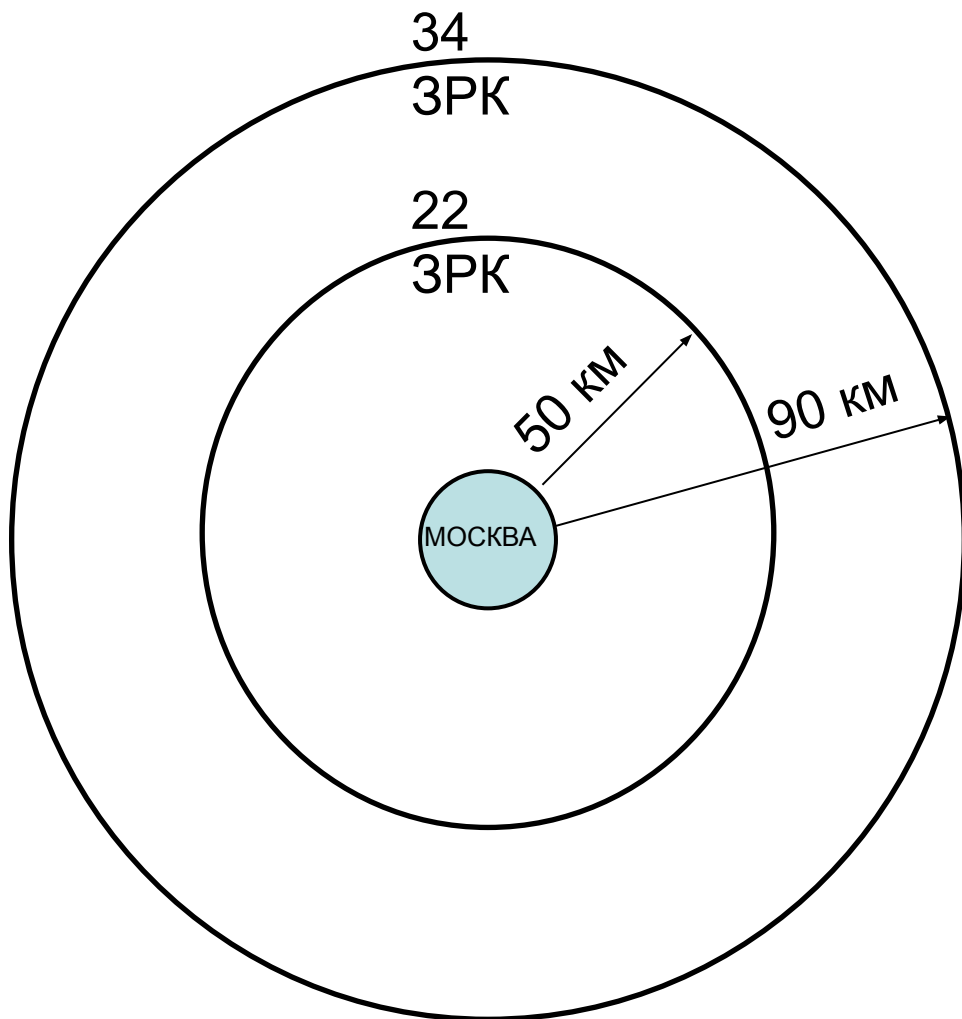
И др.

# СОВЕТСКИЕ РАКЕТНЫЕ СИСТЕМЫ ПВО

- 1950 г.- образовано КБ-1 для разработки системы ПВО. Гл. конструкторы С.Берия, П.Куксенко. Зам. Расплетин А.
- 1955 г.- принята на вооружение система С – 25 Оборона Москвы. Два кольца: 50 км (22 ЗРК) и 90 км (34 ЗРК)
- 1958 г.- принята на вооружение система С – 75. Передвижная система. Поражение на высотах от 3 до 20 км
- 1967 г.- принята на вооружение система С – 200
- 1979 г.- принят на вооружение комплекс С – 300П
- 2007 г.- принят на вооружение комплекс С – 400

# ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС С-25

Работа выполнена за 5 лет: 1950 – 1955 г.г. Главные конструкторы: С. Берия и П.Куксенко, из заместитель А.Расплетин.





[www.mil.ru](http://www.mil.ru)