



## Трассовый радиолокационный комплекс "Сопка-2"

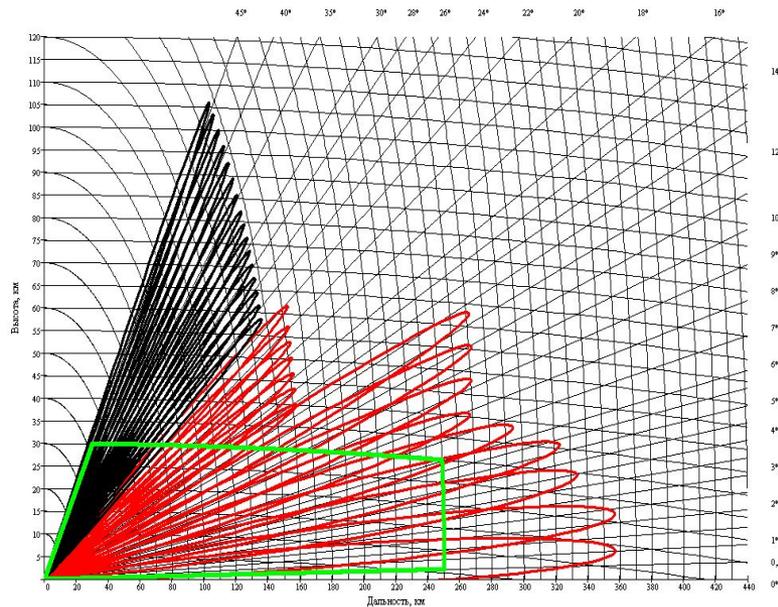


Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"



### Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК

#### Зона обзора ТРЛК в вертикальной плоскости



Зона действия в вертикальной плоскости формируется с помощью 32 лучей.

ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2" излучает последовательность из многочастотных импульсных сигналов с несущими частотами в диапазоне **2700-2850 МГц** (литер Д) через антенну с частотным управлением угломестным положением (УМП) основного лепестка диаграммы направленности. Использование этого решения в комбинации с различными значениями периодов повторения зондирующих сигналов позволяет производить просмотр зоны обнаружения по участкам (по угломестным секторам и дальности).

Реализованный подход позволяет получить более выгодные условия обнаружения сигналов ВО как на фоне сигналов от местных предметов, так и на фоне собственных шумов.

## Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

Для получения информации о координатах ВО в зоне до 150 км используются импульсные сигналы длительностью 1,6 мкс с монохроматическим заполнением.

Для получения информации о координатах ВО, находящихся на дальностях более 150 км, используются импульсные сигналы, имеющие длительности 64, 35,2, 28,8, 19,2, 12,8 мкс с линейно-частотной модуляцией несущей частоты с девиацией 1,2 МГц.

Соответственно режимы обзора в зависимости от их функционального назначения обозначены как "АМ" и "КГ".

*Режимы "АМ1" и "АМ2"* предназначены для работы ТРЛК в амплитудном режиме без СДЦ.

*Режим "АМ1" (второе название - режим 3)* служит для обнаружения ВО на дальностях до 360 км и углах места от 0° до 22°.

*Режим "АМ2" (второе название - режим 4)* предназначен для обнаружения ВО на дальностях до 150 км и углах места от 22° до 46°.

*Режимы зондирования "КГ1" (режимы 1 и 2) и "КГ2" (режим 5)* предусмотрены для обеспечения работы ТРЛК с включением системы СДЦ.

*Режим "КГ1"* предназначен для обнаружения ВО и подавления отражений от подстилающей поверхности в ближней зоне (наклонная дальность до 150 км) и отражений от метеообразований. В этом режиме РЛ сигнал состоит из двух пачек ("КГ1.1" и "КГ1.2") по 7 импульсов.

## Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

Отличие подрежима "КГ1.1" от "КГ1.2" состоит в том, что сканирование по углу места в "КГ1.1" производится снизу-вверх, а в "КГ1.2" – сверху-вниз, что значительно сокращает «мёртвую» ближнюю зону.

Для обнаружения ВО и защиты от пассивных помех на дальностях до 300 км предусмотрен режим "КГ2", в котором РЛ сигнал представляет собой вобулированную пачку из 7 импульсов.

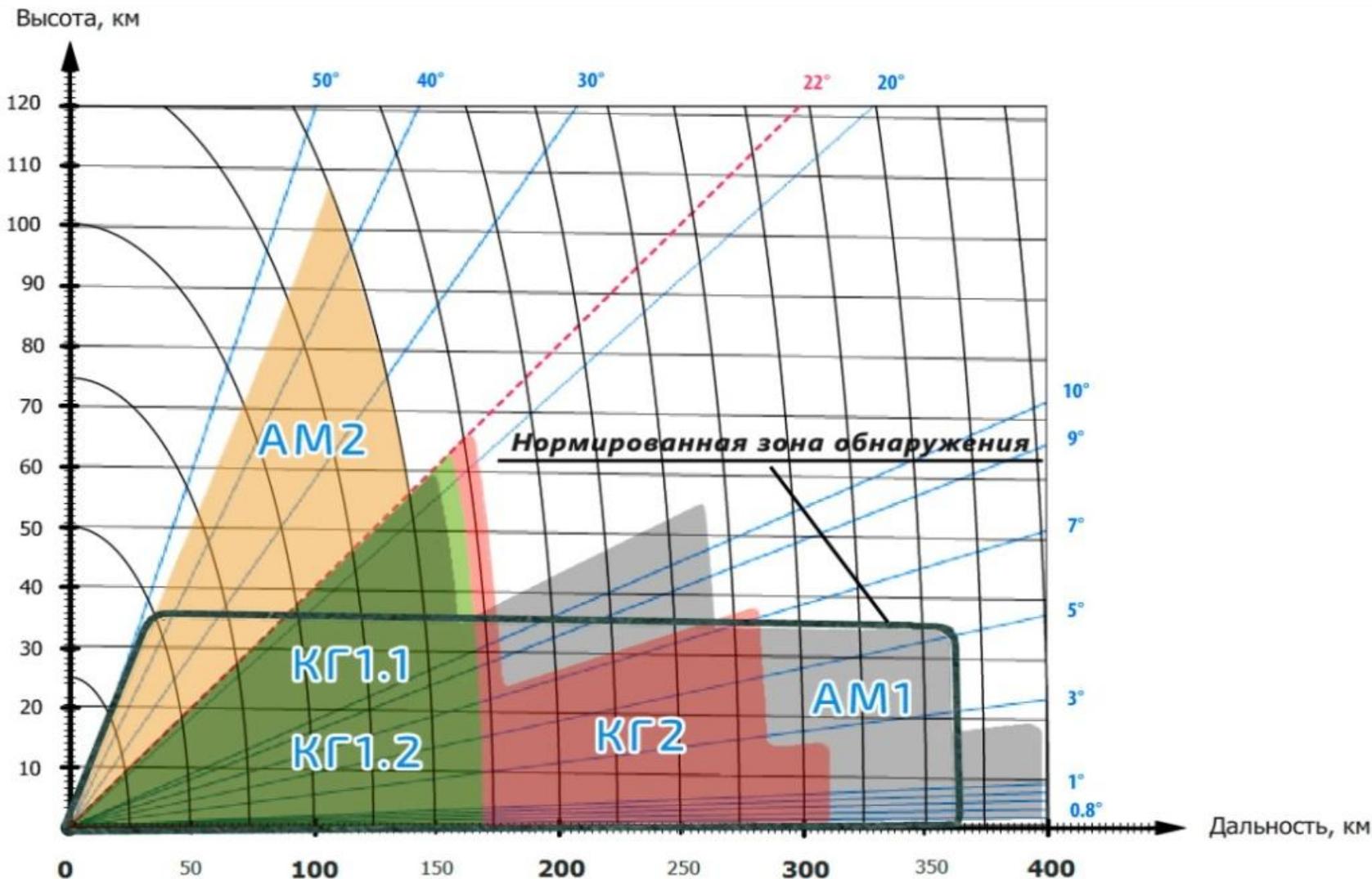
Режим "КГ1" по сравнению с "КГ2" имеет большую помехозащищенность, но меньшую инструментальную дальность.

Наименование режима	№ УМП	Угол места [град.]	Инструментальная дальность [км] (в завис. от ЭПР ВО)	Колич. имп.	Длительность излучаемого импульса [μS]	Средний период повторения [mS]
Режим 1 (Кг 1.2)	1-16	0-22	156-156	7	1.6x16=25.6	0.602
Режим 2 (Кг 1.1)			173-173			0.464
Режим 3 (Ам 1)			148-356 164-397	5	2x64+35.2+28.8 +19.2+4x12.8+7 x1.6=273.6	2.767
Режим 4 (Ам 2)	17-32	22-46	135-135 150-150	3	1.6x16=25.6	0.616
Режим 5 (Кг 2)	1-16	0-22	156-281 173-313	7	2x19,2+4x12,8+ 10x1,6=105,6	1.249

**Основные  
параметры  
режимов обзора  
зоны  
обнаружения**



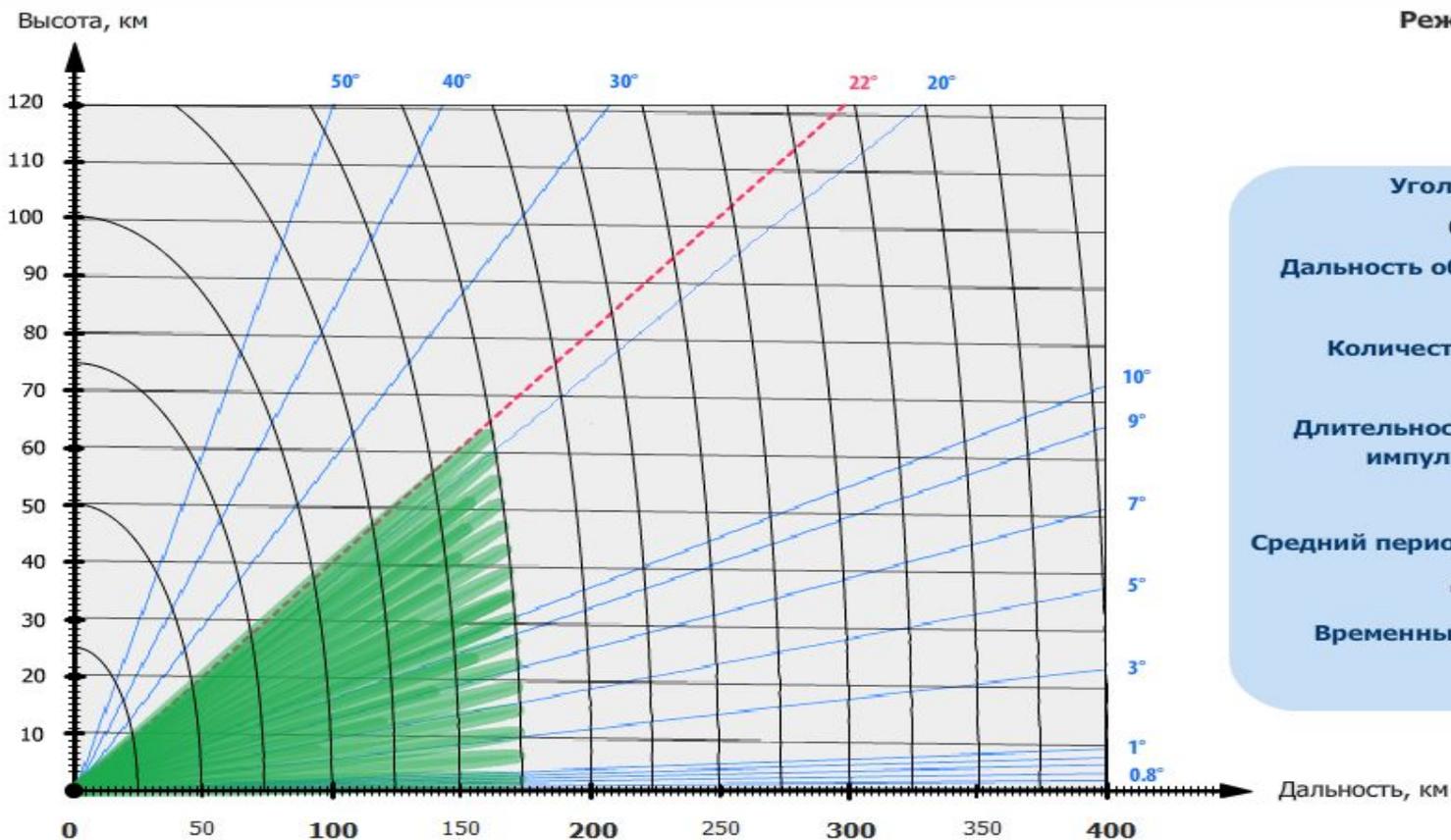
## Распределение участков просмотра зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости при различных режимах обзора





# Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

## Участок зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости и структура зондирующего сигнала в режиме 1



Режим работы

1

Угол места [°]:

0 - 22

Дальность обнаружения [км.]:

60

Количество импульсов:

7

Длительность излучаемого импульса [мкс.]:

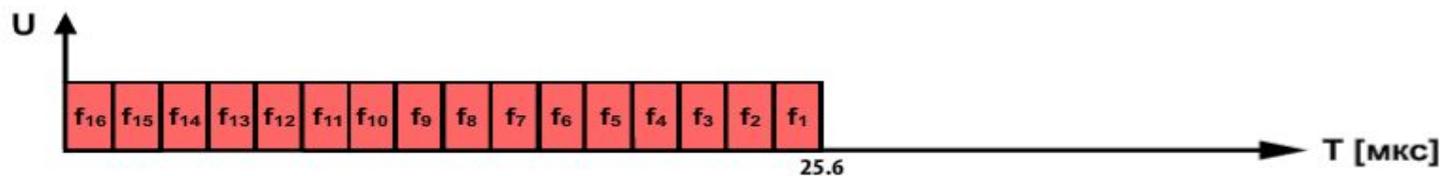
25.6

Средний период повторения [мс.]:

0.582

Временные затраты [мс.]:

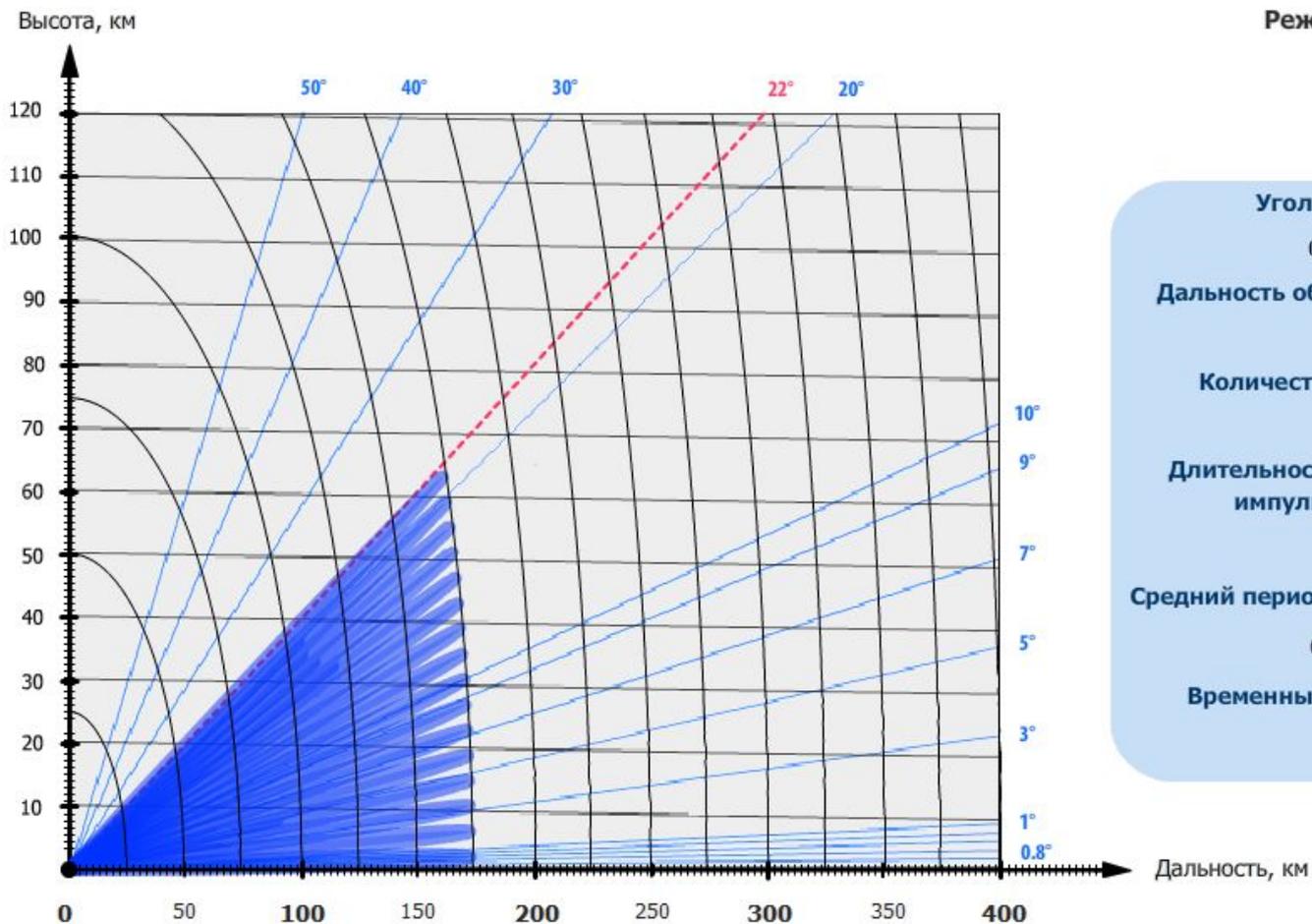
4.1





# Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

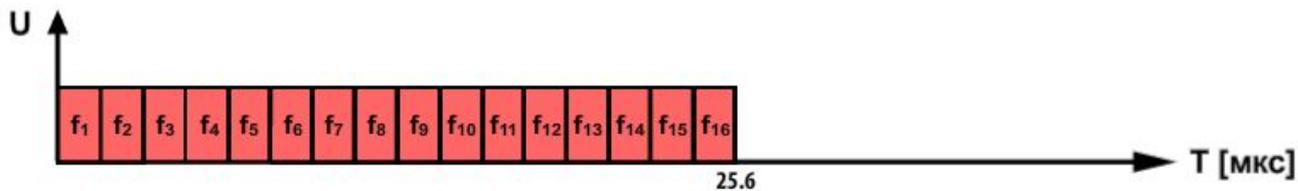
## Участок зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости и структура зондирующего сигнала в режиме 2

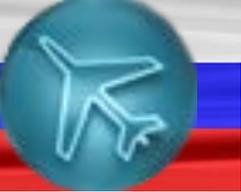


Режим работы

2

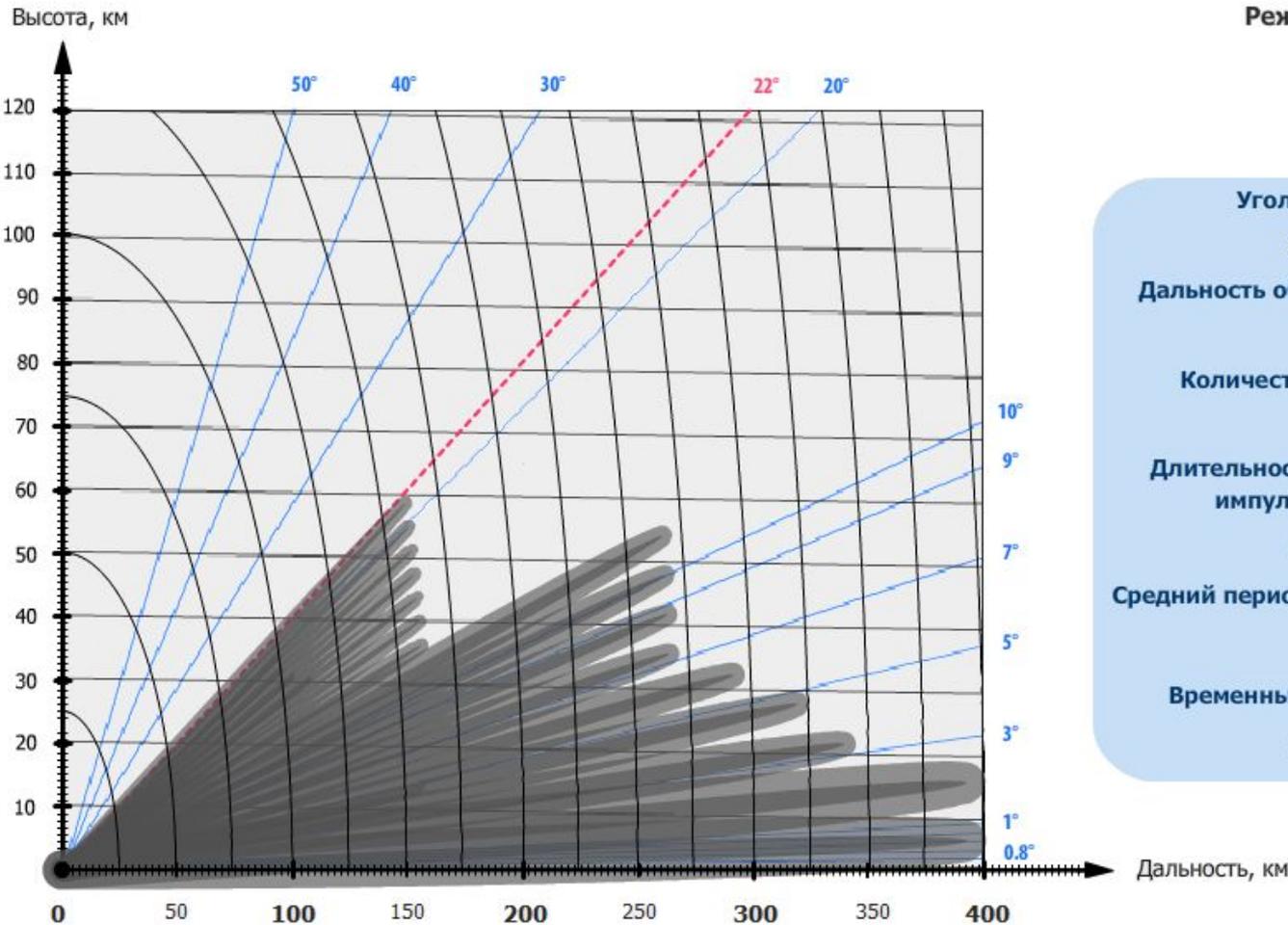
Угол места [°]:	0 - 22
Дальность обнаружения [км.]:	50
Количество импульсов:	7
Длительность излучаемого импульса [мкс.]:	25.6
Средний период повторения [мс.]:	0.464
Временные затраты [мс.]:	3.25





# Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

## Участок зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости и структура зондирующего сигнала в режиме 3



**Угол места [°]:**  
0 - 22

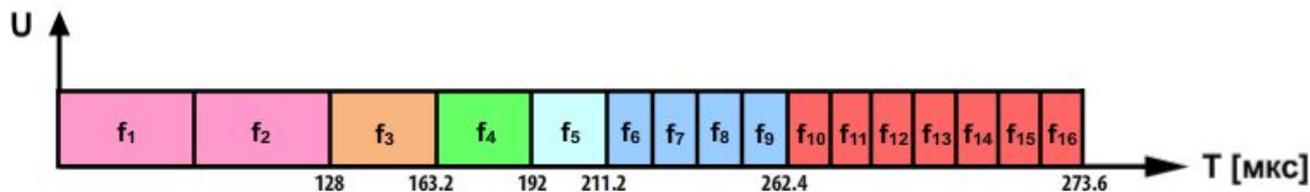
**Дальность обнаружения [км.]:**  
360

**Количество импульсов:**  
5

**Длительность излучаемого импульса [мкс.]:**  
273.6

**Средний период повторения [мс.]:**  
2.77

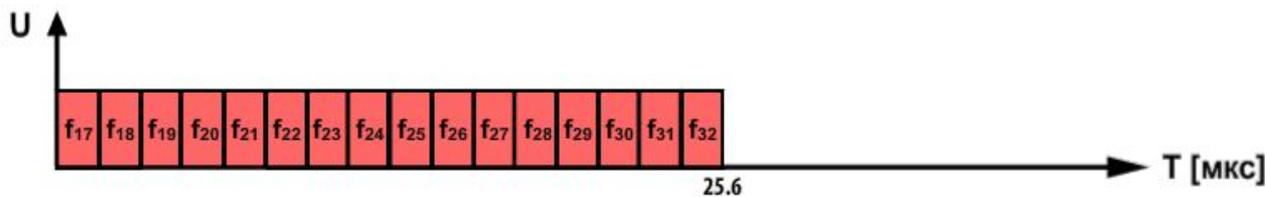
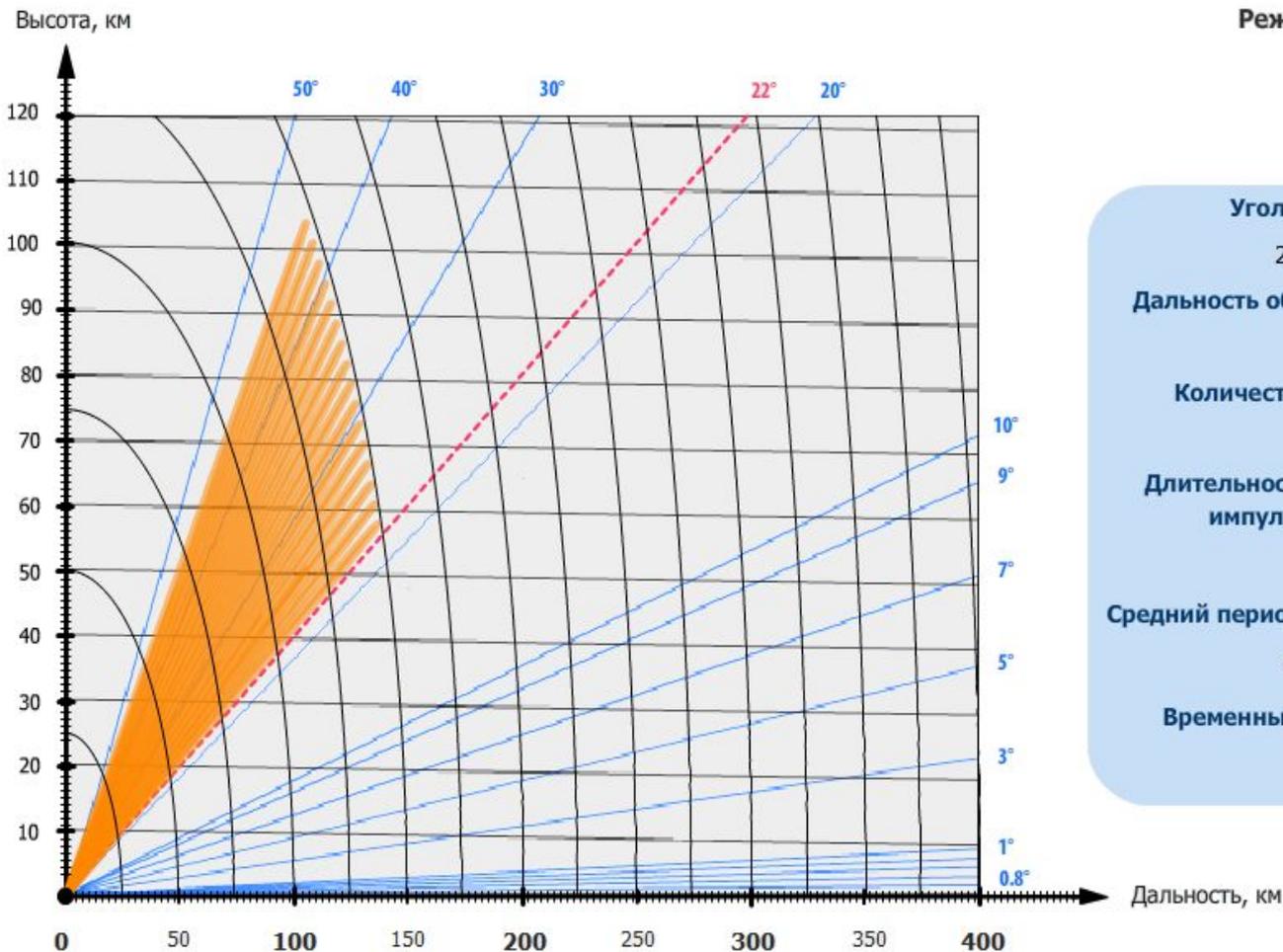
**Временные затраты [мс.]:**  
13.85





# Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

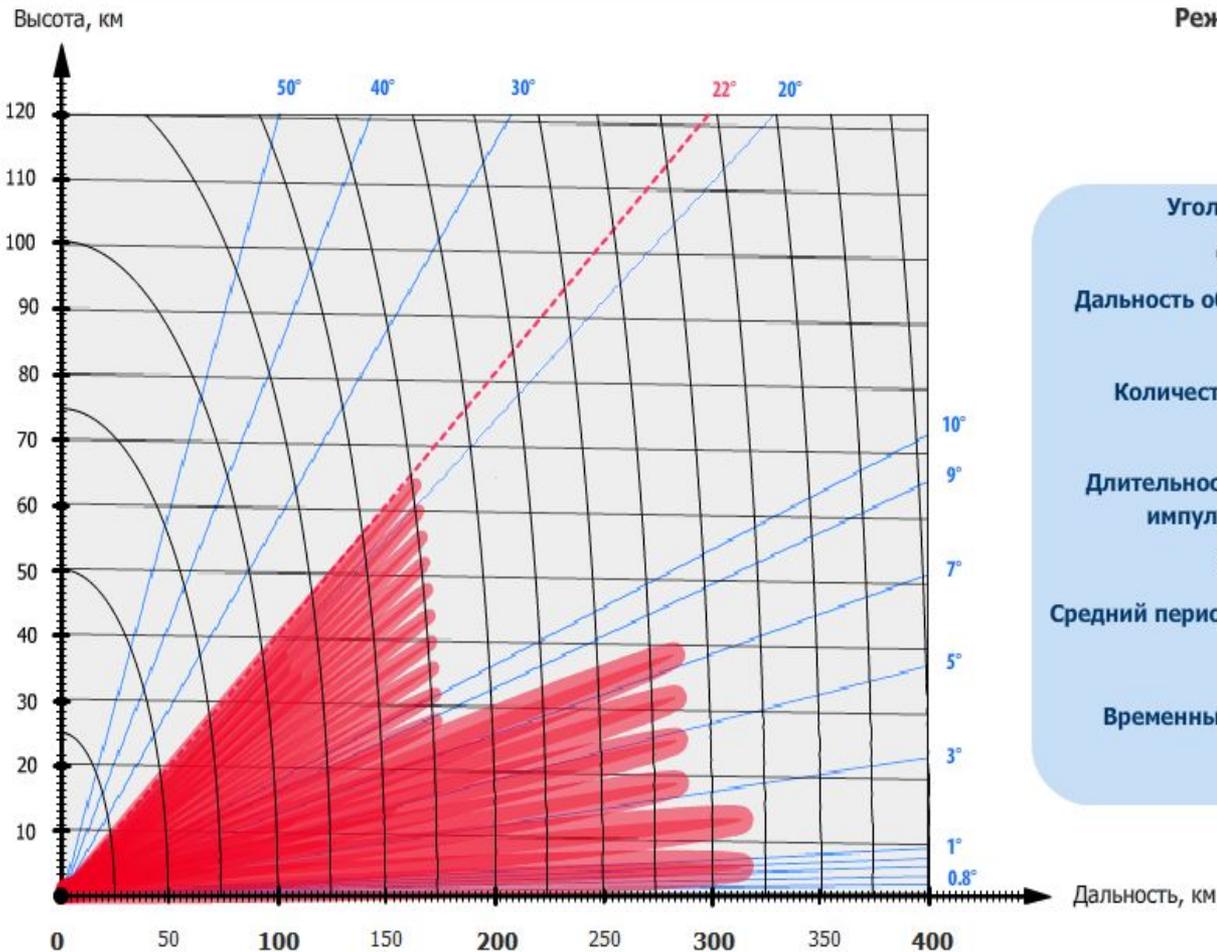
## Участок зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости и структура зондирующего сигнала в режиме 4





# Режимы обзора и зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК "Сопка-2"

## Участок зоны обнаружения ПОРЛ ТРЛК в вертикальной плоскости и структура зондирующего сигнала в режиме 5



**Угол места [°]:**  
0 - 22

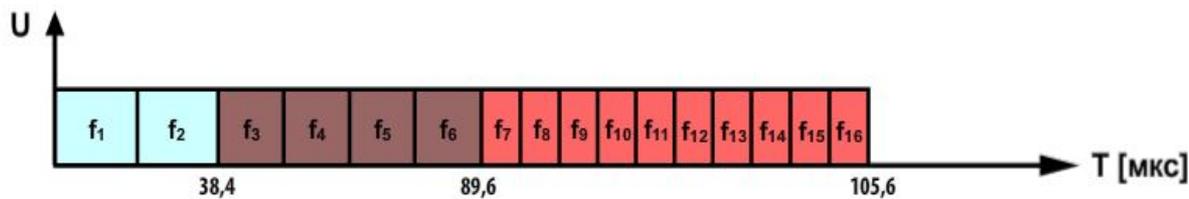
**Дальность обнаружения [км.]:**  
150

**Количество импульсов:**  
7

**Длительность излучаемого импульса [мкс.]:**  
105.6

**Средний период повторения [мс.]:**  
1.25

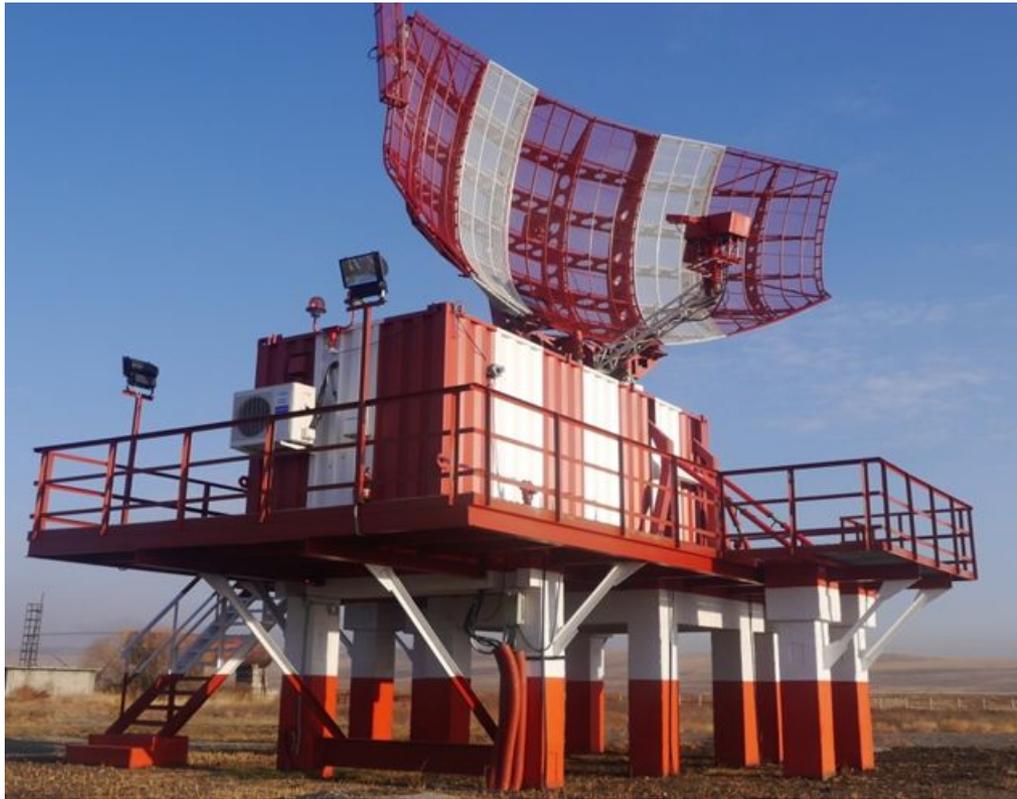
**Временные затраты [мс.]:**  
8.75





## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

1. Назначение, состав, размещение аппаратуры
2. Основные технические характеристики
3. Структурная схема «АОРЛ – 1АС»



### Литература:

Ковалевский В. Г. Радиолокационные системы гражданской авиации: Курс лекций. – Красноярск: Красноярский филиал Университета ГА, 2017 – 180с. с.93-101.



## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

**"АОРЛ-1АС"** – представляет собой первично-вторичный аэродромный обзорный радиолокатор с размещением двух комплектов основной аппаратуры в одном контейнере с одной антенной системой и предназначен для обнаружения и определения координат (азимут-дальность) воздушных судов в районе аэродрома с последующей передачей информации о воздушной обстановке в центры (пункты) ОВД для целей контроля и обеспечения управления воздушным движением.

*Радиолокационная информация "АОРЛ-1АС" может использоваться для целей контроля и управления воздушным движением во внеаэродромной зоне (на воздушных трассах и вне трасс) в районных центрах управления воздушным движением. В этом случае координатная информация (азимутальная), предназначенная для районного центра, пересчитывается относительно истинного меридиана оборудованием обработки аэродромного радиолокатора или оборудованием управления воздушным движением районного центра или другим специальным оборудованием. "АОРЛ-1АС" обеспечивает замену выработавших свой ресурс радиолокаторов "ДРЛ-7СМ" и "АОРЛ-85".*



## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

Аппаратура "АОРЛ-1АС" размещена в двух контейнерах для установки на радиолокационной позиции, а также имеется комплект выносной аппаратуры (комплект аппаратуры КДП) для установки на КДП и выносной терминал для установки в помещении обслуживающего персонала.

### Состав аппаратуры "АОРЛ-1АС":

- аппаратная
- агрегатная
- система бесперебойного питания (СБП)
- устройство антенное
- ограждение световое (2 шт.)
- терминал выносной
- комплект аппаратуры КДП
- комплект монтажных частей
- одиночный комплект ЗИП

### программное обеспечение:

- программный комплекс МОС ПВК ТБИС.00011-02;
- операционная система Windows 2000 Professional 1-2CPU.



# Радиоэлектронные средства наблюдения

## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

Основная аппаратура "АОРЛ-1АС" размещается в контейнере аппаратной, а силовая часть аппаратуры энергоснабжения (СБП, щит распределительный агрегатной) – в контейнере агрегатной.

Сверху контейнера аппаратной на опоре вала редуктора на специальном основании установлена антенная система. Угол обзора в горизонтальной плоскости -  $360^\circ$ .

Антенна выполняет свои функции при скорости ветра не более 30 м/с и сохраняет прочность (в выключенном состоянии) при скорости ветра до 50 м/с.

Дистанционное управление и отображение состояния изделия, а также сопряжение с аппаратурой отображения обеспечивается дистанционным терминалом (из состава выносной аппаратурой "АОРЛ-1АС").

*Для обеспечения необходимых условий по эксплуатации аппаратуры "АОРЛ 1АС" имеется кондиционирование, вентиляция, обдув, обогрев, светоограждение, охранная и пожарная сигнализации. Аппаратура обогрева и кондиционирования обеспечивает температурный режим внутри контейнеров аппаратной и агрегатной от  $+5$  до  $+40$  °С при температуре окружающей среды от минус 50 до  $+50$  °С*

Потребляемая мощность по сети 50 Гц, без выносной аппаратуры - не более 30 кВт. Колонна привода антенны представляет собой функциональный узел в сборе в составе: опора, редуктор и блок вращающихся переходов.



## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

**Редуктор привода вращения антенны** имеет два двигателя с обгонными муфтами, позволяющими проводить демонтаж и установку двигателей при вращении антенны, а также обеспечивать вращение устройства антенного при ветре до 30 м/с. При этом обеспечивается темп обзора –  $(5 \pm 1)$  с.

Имеется два одновременно работающих **датчика углового положения антенны** (100 % горячий резерв) с автоматическим выбором на выдачу угловой информации (приоритет имеет датчик первого комплекта).





## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"



Агрегатная с СБП



Блочно-контейнерная электростанция



Кафедра «Технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования»  
**Радиоэлектронные средства наблюдения**  
**Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"**

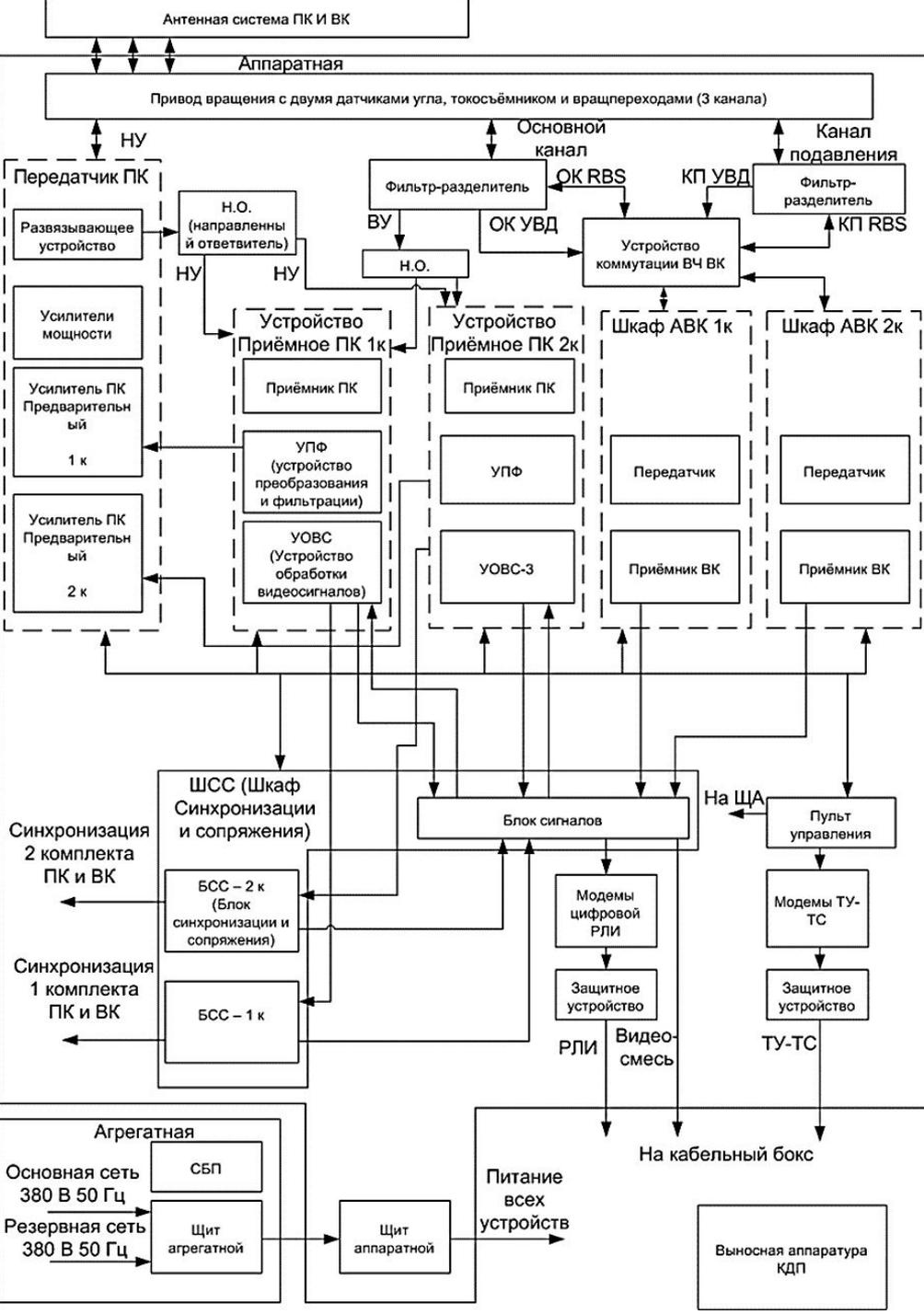
Основные тактико-технические характеристики

Первичный канал	
Максимальная дальность обнаружения при площади 5 кв. м, вероятностью правильного обнаружения 0,8 и вероятностью ложной тревоги 10 <sup>-6</sup> , км	160
Минимальная дальность обнаружения, км	1
Угол обзора в вертикальной плоскости, °	45
Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости	2015'
Скорость вращения антенной системы, об/мин	12
Диапазон рабочих частот, МГц	1215-1279
Выходная импульсная мощность, кВт	10
Длительность излучаемых импульсов, нс	88 и 6
Коэффициент подавления помех от местных предметов, не менее, дБ	48
Разрешающая способность по цифровому выходу: - по дальности, м - по азимуту, °	350 3,5
Точность измерения координат по ПК, не хуже - по дальности, м - по азимуту, °	40 8



## Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

Вторичный канал	
вероятностью правильного обнаружения 0,8 и вероятностью ложной тревоги 10 <sup>-6</sup> , км	400
Минимальная дальность обнаружения, км	1
Угол обзора в вертикальной плоскости, °	45
Диапазон рабочих частот, МГц	1030
- RBS-передача	1090
- RBS-прием	740
- УВД-прием	
Разрешающая способность по цифровому выходу:	225
- по дальности, м	1,1
- по азимуту, °	
Точность измерения координат по, не хуже	40
- по дальности, м	8
- по азимуту, °	



## Структурная схема «АОРЛ – 1АС»

### Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме

**АОРЛ работает одновременно в режимах первичной и вторичной радиолокации.**

**Первичный канал (ПК) построен по схеме истинной когерентности и имеет 100% резерв приемо-передающей аппаратуры. Антенная система ПК не имеет резерва.**

**Каждый комплект аппаратуры ПК работает на излучение и на прием на одном из четырех каналов (восемь частот),**

**первый комплект - в диапазоне частот от 1215 до 1237 МГц,**

**второй комплект аппаратуры - в диапазоне частот от 1257 до 1279 МГц.**

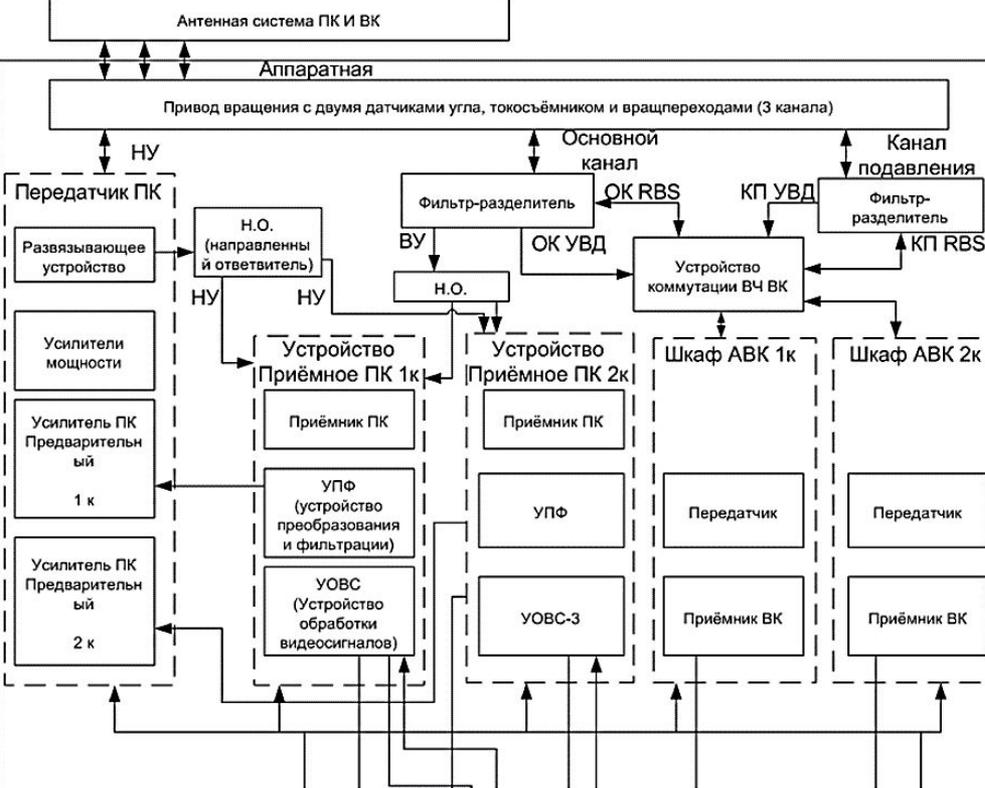


### Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме

*Выбор частотного канала (рабочей частоты комплекта аппаратуры ПК) осуществляется кнопочным переключателем КАНАЛ, конструктивно расположенным на передней панели блока ПРМ ПК (из состава УППК) и, при необходимости, дополнительным переключением фильтров.*

*Работа на первом или на втором каналах, соответствующего комплекта, осуществляется без коммутация кабелей (коммутация кабелей выполнена при изготовлении), а выбор в работу на третьем или на четвертом каналах, в случае необходимости, осуществляется вручную (с выбором нужного канала с помощью переключателя ПРМ ПК) и подключением ВЧ кабелей к входам и выходам фильтров.*

## Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме



**Передатчик ПК** излучает импульсы с внутриимпульсной частотной модуляцией с девиацией частоты: длительностью  $(88,0 \pm 10,5)$  мкс, в режиме "ДИ", и длительностью  $(6,0 \pm 0,7)$  мкс, в режиме "КИ", с мощностью в импульсе не менее 10 кВт.

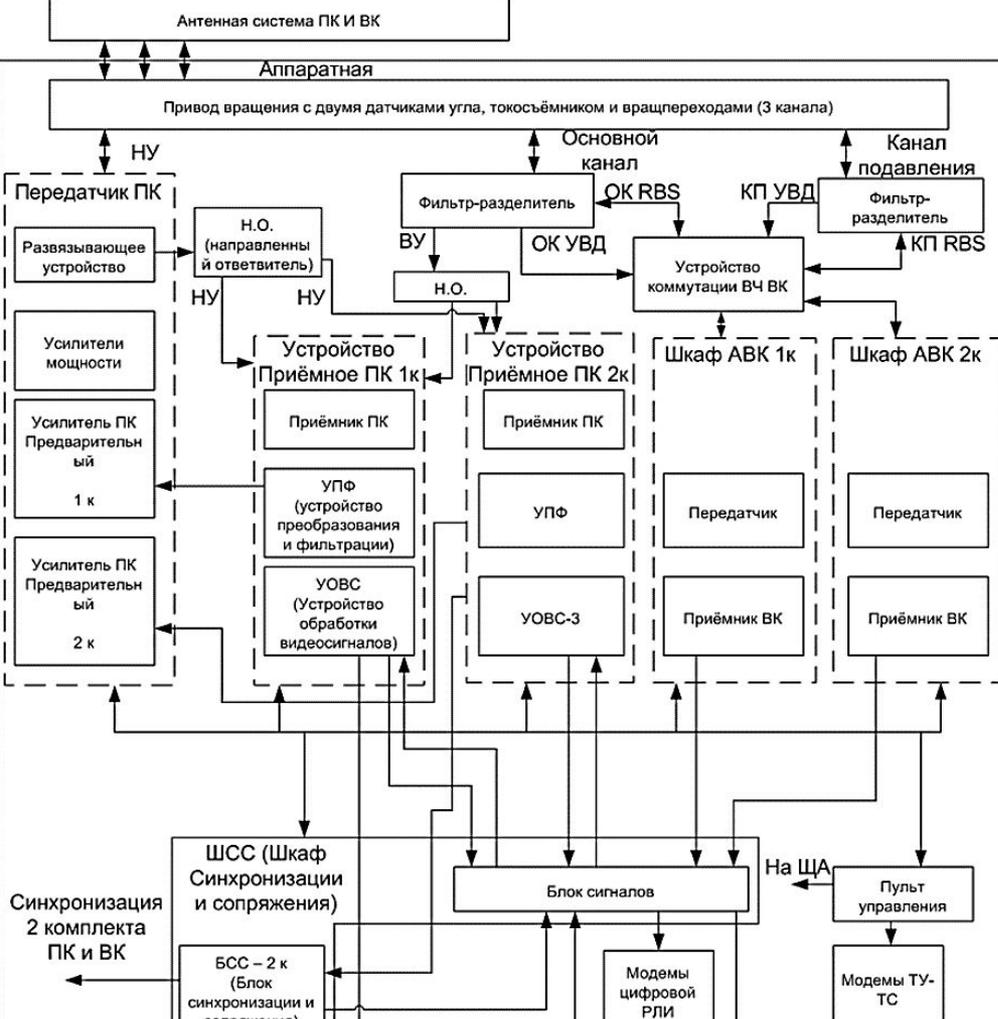
Значения рабочих частот в канале "КИ" и в канале "ДИ" отличаются между собой на 2 МГц. В основном режиме работы используются оба режима "ДИ" и "КИ", которые разнесены по времени.

Формирование зондирующих сигналов производится в **устройстве формирования сигналов (УФС)**, конструктивно расположенным в стойке приемника. Синхронизация работы **УФС** производится от **устройств синхронизации шкафа синхронизации и сопряжения (ШСС)**. ЗС от **УФС** усиливается рабочим комплектом передатчика (предварительный усилитель ПК + усилитель мощности) и, через **развязывающее устройство**, подаются на зеркальную антенну ПК и излучаются в пространство.

Обзор зоны обнаружения одновремениый по углу места и последовательный по азимуту.

Выходная СВЧ мощность передатчика величиной не менее 10 кВт получается сложением мощностей шестнадцати усилителей мощности, распределенных на четыре группы ("четверки").

## Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме



ЗС от УФС усиливается рабочим комплектом передатчика (предварительный усилитель ПК + усилитель мощности) и, через развязывающее устройство, подаются на зеркальную антенну ПК и излучаются в пространство.

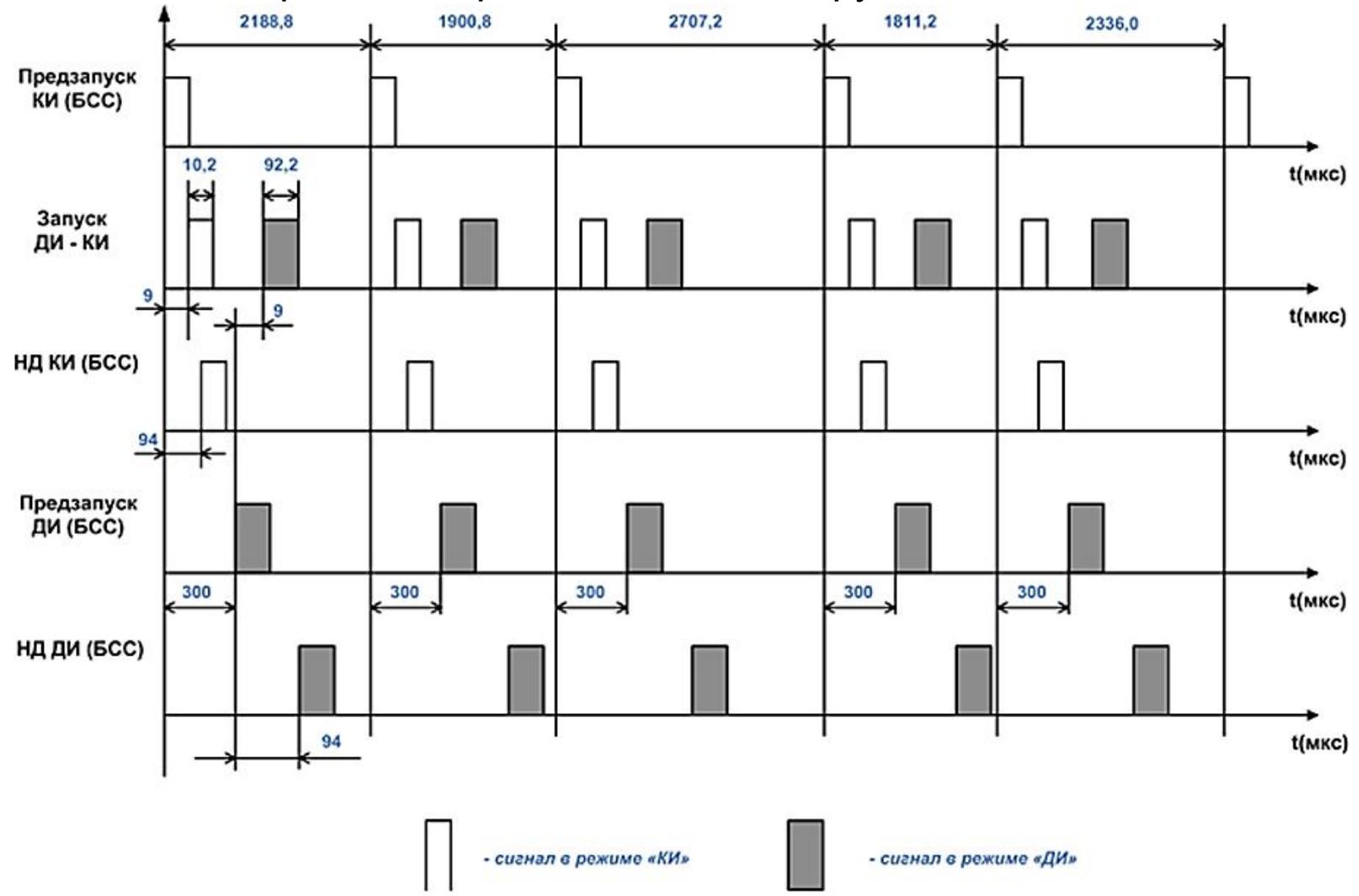
Обзор зоны обнаружения одновременный по углу места и последовательный по азимуту.

Выходная СВЧ мощность передатчика величиной не менее **10 кВт** получается сложением шестнадцати усилителей мощности, распределенных на четыре группы ("четверки").

Отказ даже трех усилителей в разных "четверках" не приводит к отказу изделия, а приводит к снижению выходной мощности передатчика. Такое построение аппаратуры называется резервированием с "мягким" отказом. Отказавшие усилители могут быть извлечены из передатчика и заменены на другие из комплекта ЗИП без остановки работы изделия. При этом сопряжение ПРД ПК с остальной аппаратурой ПК осуществляется посредством двух предварительных усилителей ПУ.



U(V)      Временная расстановка зондирующих сигналов\*



Амплитуды указаны условно



Антенная система формирует приемо-передающую диаграмму ПК нижних углов (НУ) и приемную диаграмму верхних углов (ВУ). Нижний луч используется для работы по целям, находящимся на больших дальностях под малыми углами места, верхний луч позволяет на малых дальностях уменьшить чувствительность радиолокатора к отражениям от местных предметов и позволяет увеличить зону обзора в вертикальной плоскости.

Отраженные от ВС сигналы от антенн НУ и ВУ поступают на аппаратуру приема и обработки РЛС.

Принятые приемником ПК ЛЧМ сигналы ДИ и КИ сжимаются при обработке в **устройстве обработки видеосигналов (УОВС)** по времени до 1,6 мкс, что позволяет при их совместном использовании обеспечить минимальную дальность обнаружения в 1 км и максимальную дальность обнаружения.



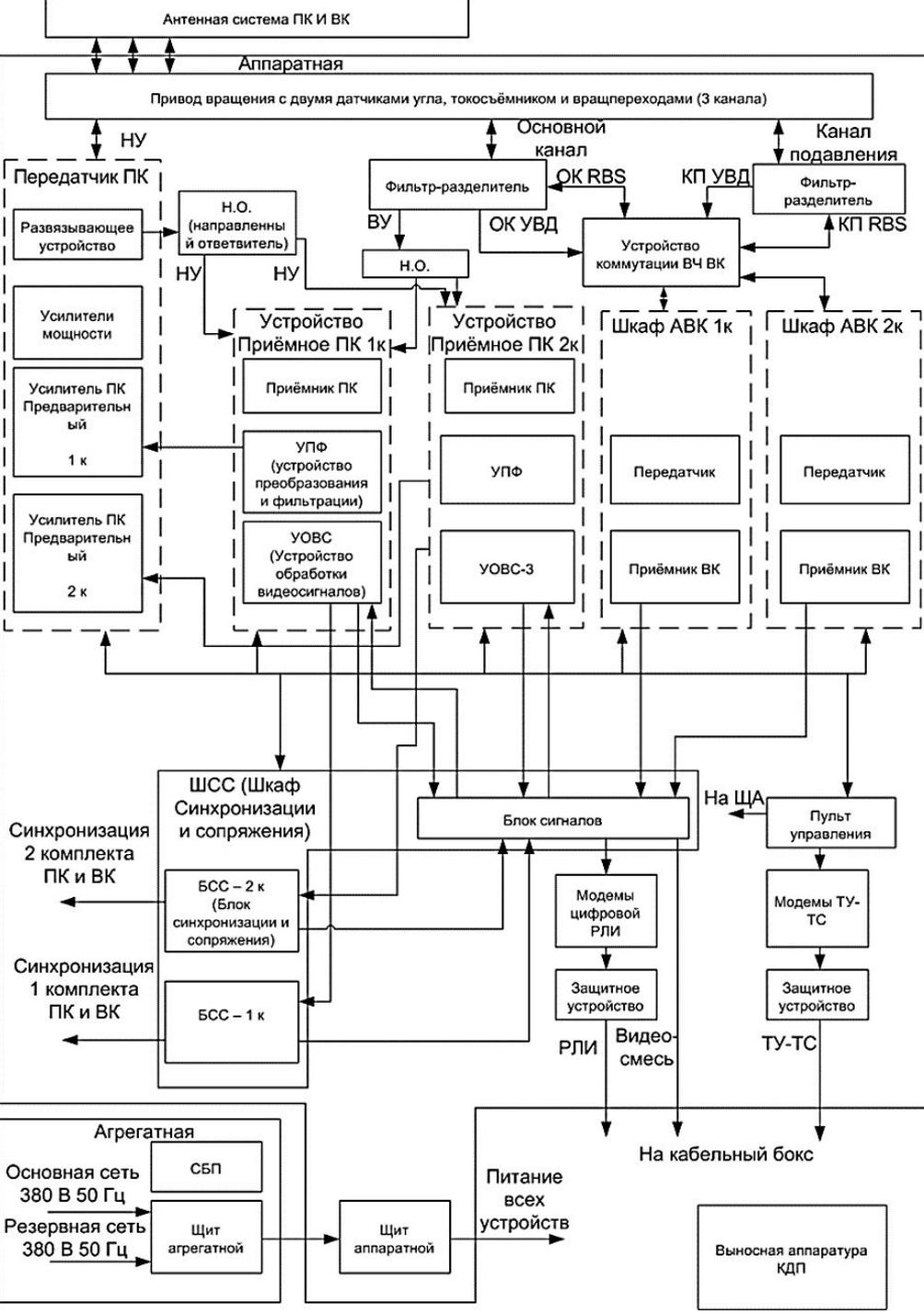
**В дальнейшем в аппаратуре УОВС и блоке сигналов производится:**

- селекция движущихся целей (СДЦ);
- первичная обработка информации ПК (обнаружение сигналов и измерение координат);
- объединение информации, поступающей от одного ВС по первичному и вторичному каналам, формирование сообщений по целям и выдача информации в узкополосную линию связи;
- формирование сигнала "Видеосмесь" для обеспечения трансляции на КДП по кабельному каналу связи;
- формирование цифрового сигнала для передачи РЛИ по модемным каналам связи.

**Вторичный радиолокационный канал предназначен для получения в зоне действия ВК информации о ВС, оборудованных ответчиками "УВД" и "RBS", и должен обеспечивать:**

- определение координат воздушных судов;
- получение дополнительной информации о барометрической высоте полета ВС (для УВД – относительной высоты; для RBS – абсолютной высоты), бортовом номере, сквоке, запасе топлива;
- выполнение своих функций без нарушения работы первичного канала.

# Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме



**Вторичный радиолокационный канал предназначен для получения в зоне действия ВК информации о ВС, оборудованных ответчиками "УВД" и "RBS", и должен обеспечивать:**

- **определение координат ВС;**
- **получение дополнительной информации о барометрической высоте полета ВС (для УВД – относительной высоты; для RBS – абсолютной высоты), бортовом номере, сквоке\*, запасе топлива;**
- **выполнение своих функций без нарушения работы первичного канала.**



# Кафедра «Технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования»

## Радиоэлектронные средства наблюдения

### Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"



(\*Squawk – это четыре цифры (на картинке 1200), присвоенные данному рейсу для полета.

Радиолокатор «говорит» в небо: «Алло, есть тут кто?!», на что самолет даёт ответ: «Тут я, борт со squawk – 2121, на высоте 1500 метров»..) Вот эта информация от борта, обрабатывается, и выдаётся на экран в виде **формуляра сопровождения**.

**Формуляр состоит из трёх строк. Первая** – непосредственно позывной воздушного судна . **Вторая** состоит из двух значений - текущая высота или эшелон полета ( значение поступает от Squawk), и последняя заданная диспетчером (вводится диспетчером вручную) высота или эшелон полета. Третья так же из двух значений – сначала скорость (путевая) в километрах в час, затем согласованный эшелон полета (вводится не менее чем за 3 минуты до прохождения установленной точки). При необходимости информация о скорости может быть заменена на тип воздушного судна (нажатие всего одной клавиши).





# Кафедра «Технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования»

## Радиоэлектронные средства наблюдения

### Аэродромный обзорный радиолокатор "АОРЛ-1АС"

Список целей (TREND-NOTES)

№	Идентификатор	Высота	Скорость	Дальность	Дополнительная информация
1	11100	11000	1000	1000	11100
2	11100	11000	1000	1000	11100

Список целей (TREND-NOTES)

№	Идентификатор	Высота	Скорость	Дальность	Дополнительная информация
1	11100	11000	1000	1000	11100
2	11100	11000	1000	1000	11100

Список целей (TREND-NOTES)

№	Идентификатор	Высота	Скорость	Дальность	Дополнительная информация
1	11100	11000	1000	1000	11100
2	11100	11000	1000	1000	11100

Список целей (TREND-NOTES)

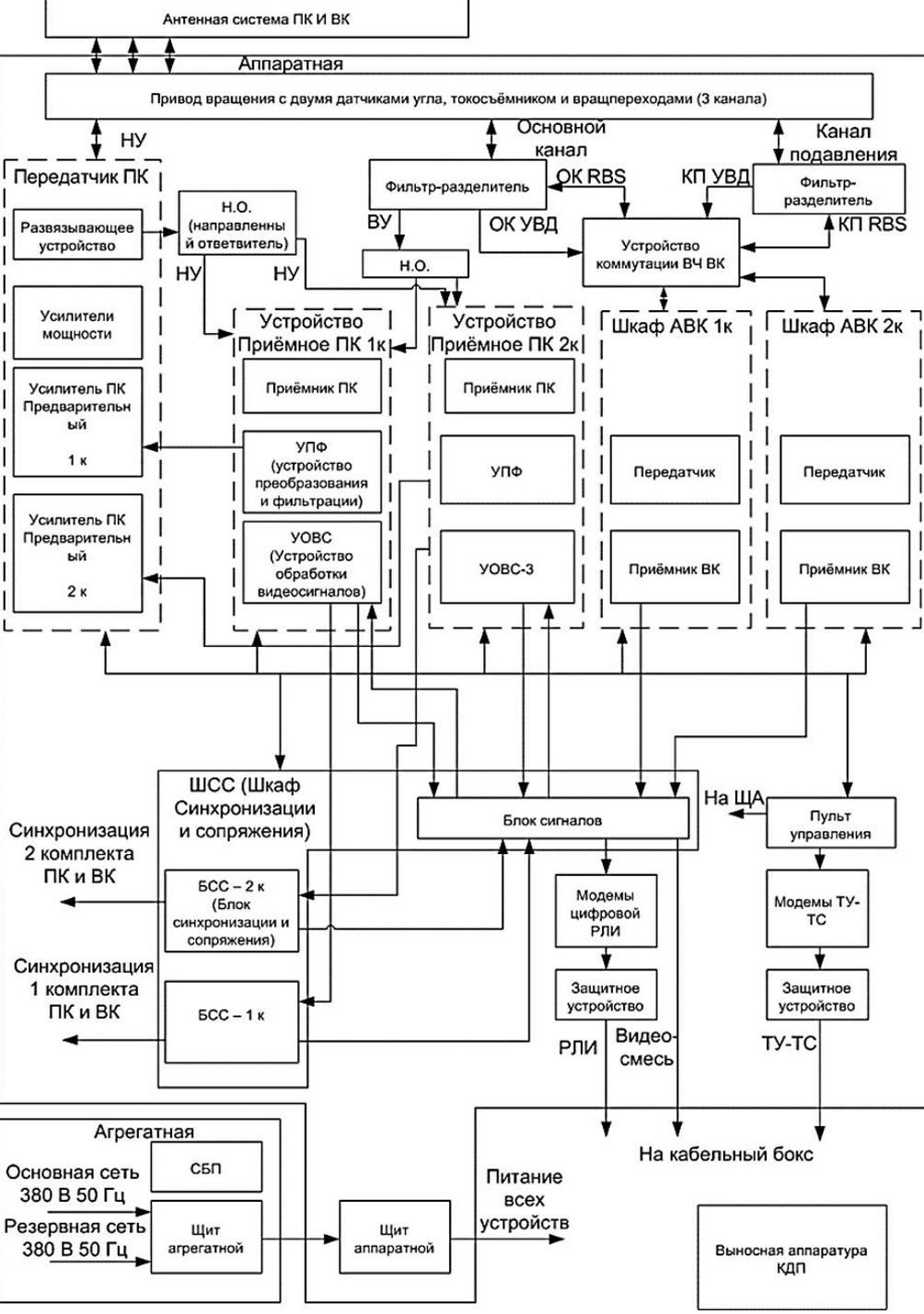
№	Идентификатор	Высота	Скорость	Дальность	Дополнительная информация
1	11100	11000	1000	1000	11100
2	11100	11000	1000	1000	11100

Список целей (TREND-NOTES)

№	Идентификатор	Высота	Скорость	Дальность	Дополнительная информация
1	11100	11000	1000	1000	11100
2	11100	11000	1000	1000	11100





## Взаимодействие аппаратуры "АОРЛ-1АС" по структурной схеме

**Вторичный канал включает в себя: антенное устройство, антенно-фидерный тракт и два независимых комплекта аппаратуры (передающее устройство, приемное устройство, устройство синхронизации и устройство обработки видеосигналов), работающие на одну антенну.**

**Близость диапазонов частот первичного и вторичного каналов, а также широкая полоса пропускания применяемых антенно-фидерных устройств, позволили использовать в режимах первичной и вторичной радиолокации одну зеркальную антенну.**



Основным режимом запроса ВК является последовательная череспериодная смена кодов: с запроса бортового номера (БН) на запрос текущей информации (ТИ) - высота полета или запас горючего, при этом в запросе одновременно присутствуют коды УВД и RBS (**совмещенный режим запроса**).

Череспериодный запрос, а также возбуждения периодов запусков, позволяет исключить декодирование ответного сигнала от самолетов, находящихся на последующем периоде зондирования.



### Во вторичном канале АОРЛ осуществляется:

- формирование запросных кодов и импульса подавления по запросу;
- генерирование высокочастотных импульсов запроса на частоте  $(1030,0 \pm 0,1)$  МГц;
- генерирование высокочастотного импульса подавления по запросу на частоте  $(1030,0 \pm 0,1)$  МГц;
- прием ответных сигналов самолетных ответчиков на частотах  $(740,0 \pm 0,1)$  МГц и  $(1090,0 \pm 0,1)$  МГц;
- автоматическое обнаружение и декодирование ответных сигналов ВРЛ в режимах "УВД" и "RBS" и определение координат с привязкой к ним дополнительной информации.

### Вторичный канал изделия может работать в двух режимах:

- асинхронный (основной режим работы), когда периоды запусков ВК не зависят от периодов запусков ПК;
- синхронный (регламентный режим работы), когда запуски ВК следуют в тех же периодах, что и запуски ПК ДИ.

### Формирование запросных кодов обеспечивает БСС.

Выходные сигналы ВК от одного ВС объединяются с сигналами ПК в блоке сигналов и выдаются на оборудование КДП или в цифровом виде на КСА УВД.



**Электропитание** "АОРЛ-1АС" осуществляется от двух фидеров промышленной сети  $380 \pm 38$  В  $50 \pm 1$  Гц. Один является основным, другой – резервным. Оборудование "АОРЛ-1АС" содержит аппаратуру, обеспечивающую автоматическое переключение электропитания на резервный фидер при пропадании напряжения (в том числе и в случае значительного перекоса фаз) на выбранном фидере.

После появления сети (устранения перекоса фаз) на основном фидере во время работы радиолокатора (под нагрузкой) обратного перехода не происходит.

**Аппаратура электроснабжения** служит для обеспечения АОРЛ напряжениями: переменным 380 В 50 Гц, 220 В 50 Гц, 42 В 50 Гц, 27 В, постоянным +27 В.

### Аппаратура электроснабжения состоит из:

- системы бесперебойного питания (СБП), в качестве которой используется источник бесперебойного питания GE C&I SA модель LP 33 30 кВА (в зависимости от варианта комплектации);
- щита распределительного агрегатной;
- щита аппаратной.

**Система бесперебойного электропитания** обеспечивает электропитание аппаратуры на время не менее 15 мин при пропадании промышленной сети



**Ответчики УВД** предназначены для автоматической передачи диспетчеру информации, необходимой для управления движением ЛА.

Ответчики передают сигналы ответа на запросные сигналы, излучаемые вторичными радиолокаторами. Ответчики передают сигналы ответа на запросные сигналы, излучаемые вторичными радиолокаторами (или встроенными вторичными каналами обзорных радиолокаторов) и составляют вместе с последними систему вторичной радиолокации.

Различают три типа ответчиков.

**Ответчики I типа** предназначены для работы с запросными кодами ЗК1-ЗК4 (т.е. с кодом УВД стран СНГ).

**Ответчики II типа** реагируют на запросные коды, принятые ICAO.

**Ответчики III типа** могут использовать как код УВД стран СНГ, так и международный код, и имеют два основных режима работы; «УВД» и «RBS». В некоторых ответчиках предусмотрен также режим работы с вторичными

В отечественном коде УВД передаётся информация о бортовом номере ЛА высоте полёта (барометрической), запасе топлива и векторе путевой скорости.

Код ICAO содержит информацию о номере рейса и высоте полёта, дополнительно могут также передаваться сообщения об аварии и других экстренных ситуациях.