



Военная кафедра
КазНТУ им. К.Сатпаева

Цикл противовоздушной обороны



ТЕМА 7



СИСТЕМА ЗАЩИТЫ РЛС ОТ ПОМЕХ





ЗАНЯТИЕ 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АППАРАТУРЕ ЗАЩИТЫ РЛС ОТ ПОМЕХ





Учебные вопросы

1. Назначение и технические характеристики аппаратуры защиты от помех
2. Состав и схема взаимодействия аппаратуры защиты от помех
3. Структурная схема аппаратуры защиты от помех





I-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АППАРАТУРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ





Назначение:

- Система защиты от помех предназначена для подавления (компенсации) пассивных помех, создаваемых отражениями от местных предметов и дипольных отражателей, а также несинхронных импульсных помех, создаваемых соседними РЛС или другими источниками импульсного излучения, запуск которых не синхронизирован с запуском защищаемой РЛС.

Технические характеристики

- Эффективность защиты от пассивных помех – **1...2 пачки** стандартных диполей на **100 м** пути скорости помехопостановщика не более **1800 км/ч**.
- Коэффициент подавления несинхронных импульсных помех (НИП) $K_{нип} > 10$

- ❖ Коэффициент подпомеховой видимости по напряжению

$$K_{\text{под}} = \frac{U_{\text{помехи}}}{U_{\text{сигнала}}} = 5$$

показывает, что цель будет обнаружена на фоне скомпенсированной помехи при превышении сигнала помехи над сигналом от цели в пять раз.

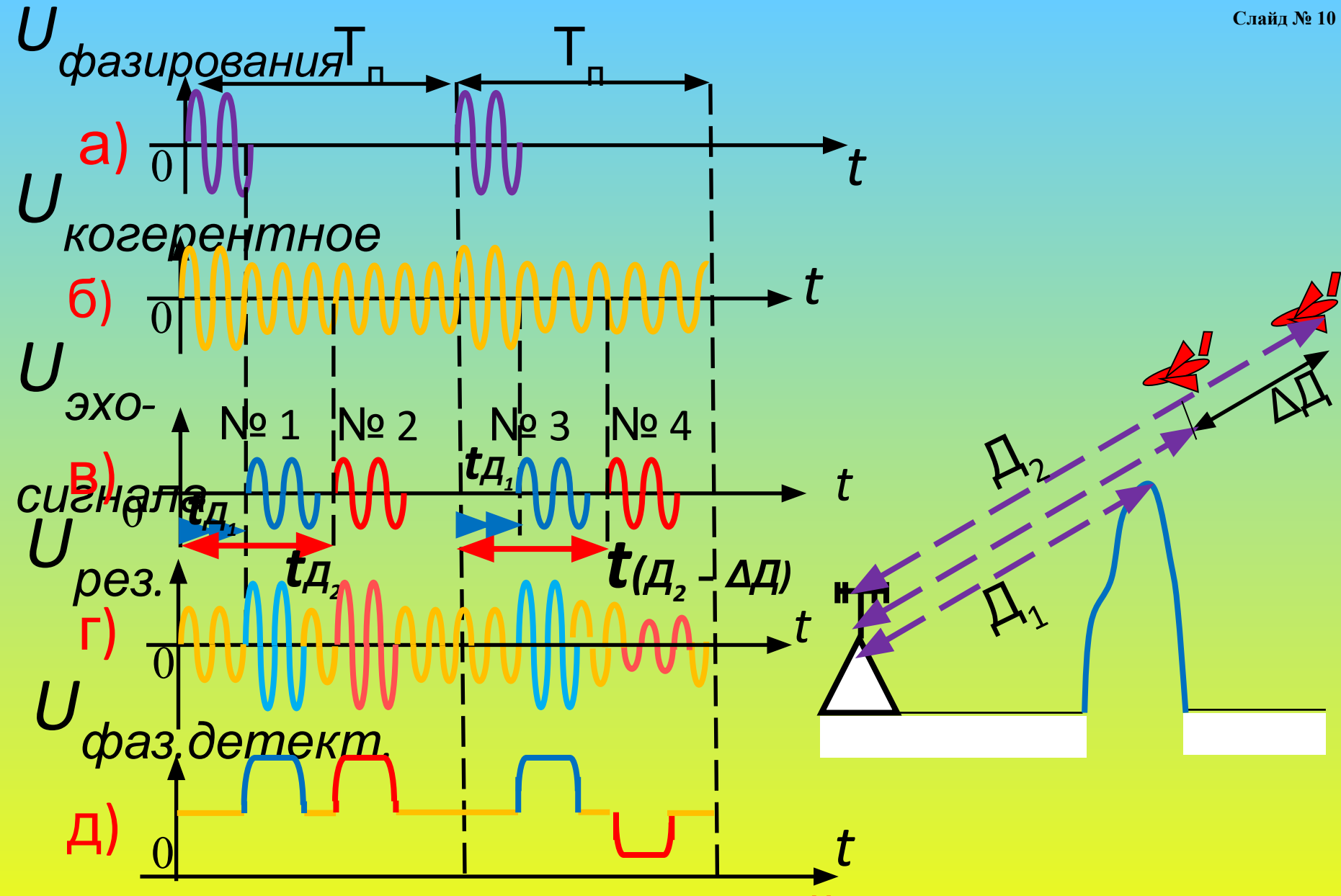
- ❖ Диапазон частот системы компенсации ветра - не менее

$$\pm \frac{F_n}{2} \Gamma_{\text{ц}} / \pm 100 \Gamma_{\text{ц}}$$

что позволяет компенсировать дипольную помеху при скорости ветра до 60 м/с.

Работа системы защиты от пассивных помех основана на когерентно-импульсном методе радиолокации в сочетании с методом череспериодной компенсации

A large radar system is shown in an open field. The radar consists of a complex wire mesh antenna structure mounted on a mobile trailer. The antenna is composed of many thin wires arranged in a grid-like pattern, forming a large, curved surface. The trailer is green and has a small, rounded structure on top. The background shows a clear blue sky with some clouds and a flat, grassy field.



ГРАФИКИ НАПРЯЖЕНИЙ КОГЕРЕНТНО-ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА

$$F_g = \pm \frac{2v_r}{\lambda},$$

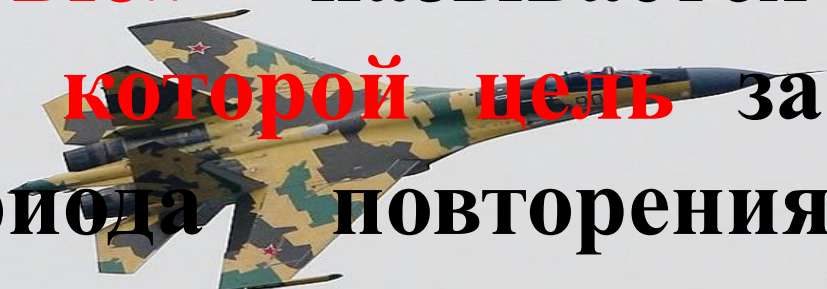
где F_g – частота Допплера, Гц;

v_r - радиальная составляющая скорости движущейся цели, м/с;

λ - длина рабочей волны РЛС, м.



«Слепой скоростью» называется такая скорость, при которой цель за время одного периода повторения проходит расстояние, равное половине длины волны



$$\lambda / 2$$

(или кратное значению $n \lambda / 2$

, где n – целое число). Если цель летит со слепой скоростью, то сдвиг по фазе от импульса к импульсу равен 360° (или кратному этому значению $n \cdot 360^\circ$, где n – целое число).



Слепая скорость определяется выражением

$$V_{\text{гслеп}} = \frac{\lambda \cdot \pi \cdot F_n}{2},$$

где F_n – частота повторения
зондирующих импульсов РЛС.

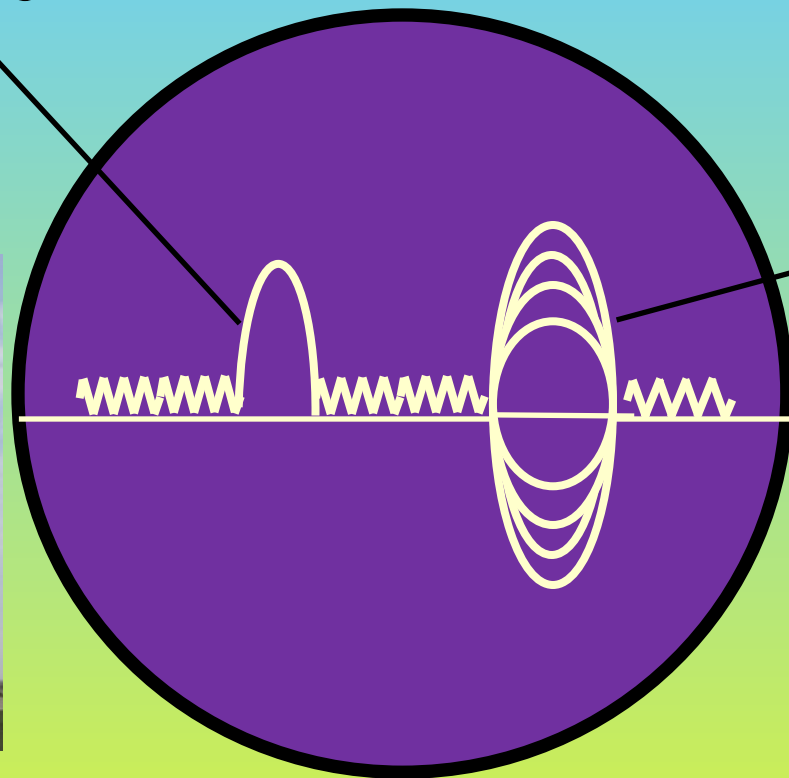
*Метод череспериодной
компенсации* позволяет
подавить сигналы от
пассивных помех и
выделить сигналы от
подвижных целей.

The background of the slide features a black and white image of a radar display. It shows a circular grid with concentric circles and radial lines. Several bright, elongated returns are visible on the grid. In the upper right corner of the radar display, there is text: "101 PTE", "118.4A", and "14.04.04m". To the right of the radar display, there is a small, circular analog clock face with hands.

Устройство и боевое применение РЛС

от местного

предмета

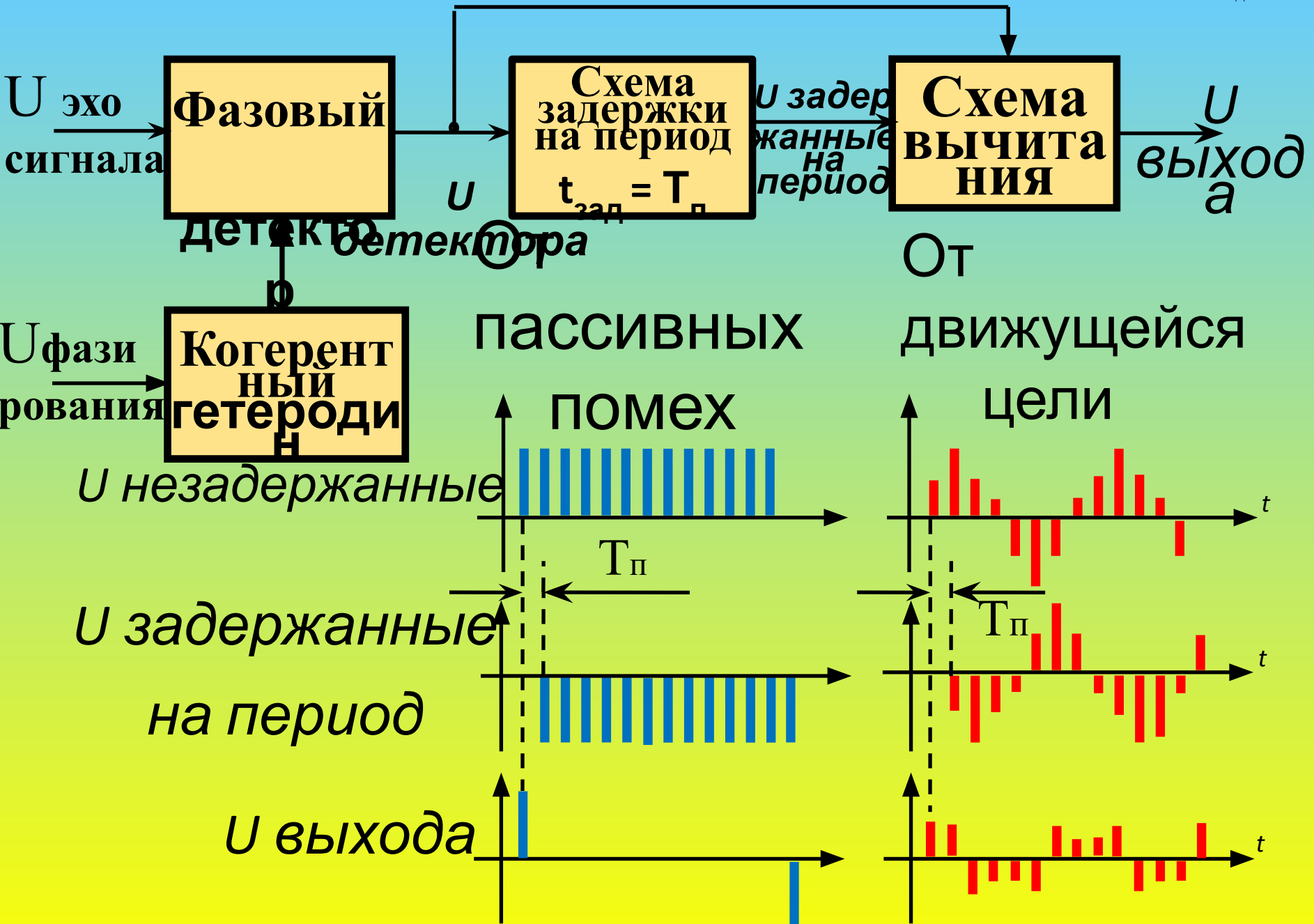


от самолёта



Вид эхо-сигналов на экране
индикатора контроля





ГРАФИКИ НАПРЯЖЕНИЙ МЕТОДА ЧЕРЕСПЕРИОДНОЙ КОМПЕНСАЦИИ

Устройство и боевое применение РЛС

Работа СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ

НЕСИНХРОННЫХ ПОМЕХ ОСНОВАНА НА

ПРИНЦИПЕ ВЫДЕЛЕНИЯ

НЕСИНХРОННЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ

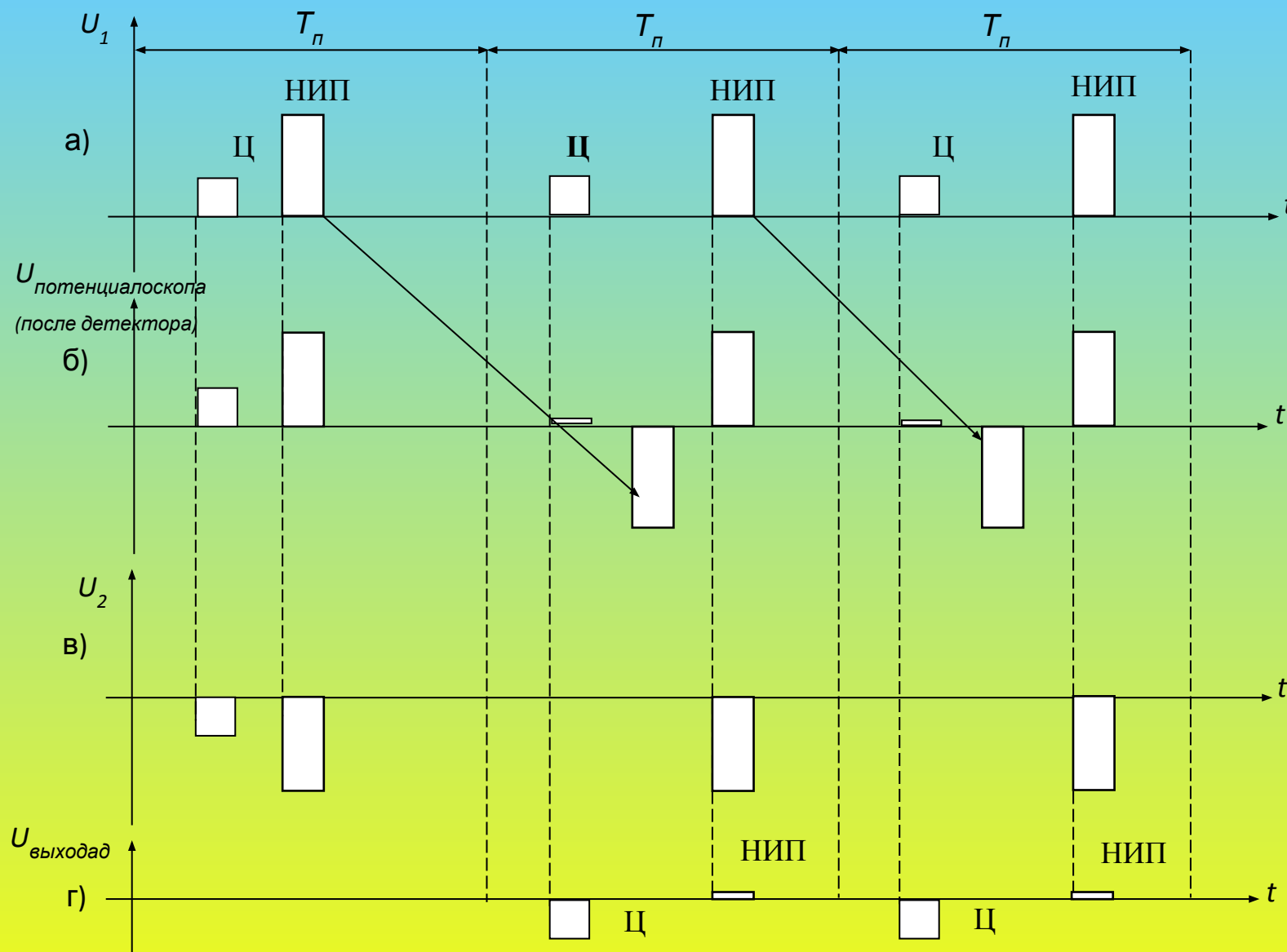
С ПОМОЩЬЮ ВЫЧИТАЮЩЕГО

ПОТЕНЦИАЛОСКОПА, А ЗАТЕМ

ПОДАВЛЕНИЯ ЭТИМИ СИГНАЛАМИ В

АМПЛИТУДНОМ КАНАЛЕ СИГНАЛОВ

НЕСИНХРОННЫХ ПОМЕХ.



**ГРАФИКИ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИНЦИПА ПОДАВЛЕНИЯ
НЕСИНХРОННЫХ ПОМЕХ**

2-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

СОСТАВ И СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АППАРАТУРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ



Состав аппаратуры защиты:

- ❖ блок когерентного гетеродина,
бл. 37;
- ❖ блок кварцевых гетеродинов,
бл. 38;
- ❖ входной блок череспериодной
компенсации (ЧПК), бл. 31;
- ❖ блок первого потенциалоскопа,
бл. 32;

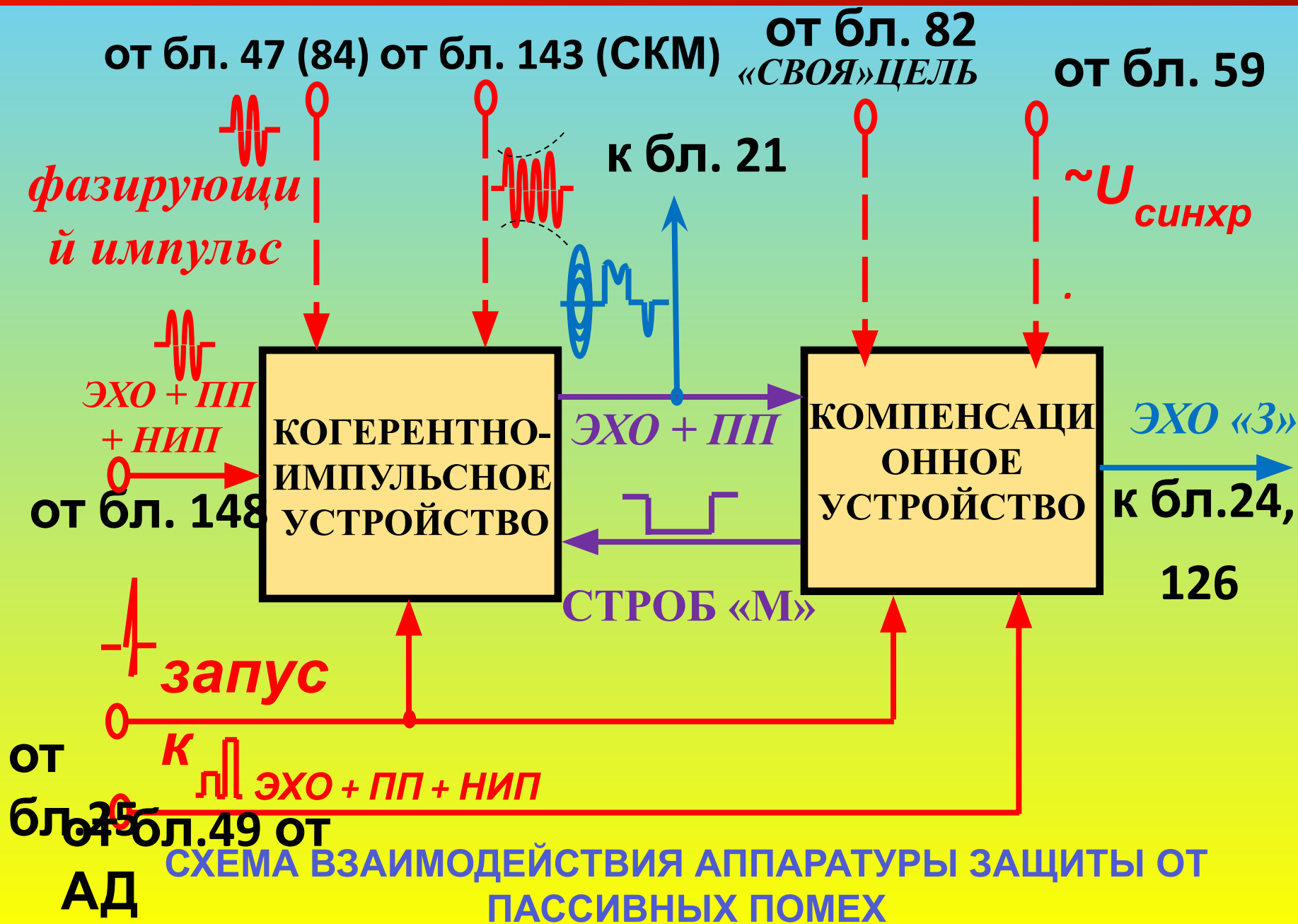
Устройство и боевое применение РЛС

- ❖ выходной блок ЧПК, бл. 33;
- ❖ блок второго потенциалоскопа, бл. 34;
- ❖ блок спиральной развертки, бл. 35;
- ❖ блок стробов, бл. 36;
- ❖ датчик азимутальных стробов, бл. 58;
- ❖ синусно-косинусный механизм, в бл. 143

*Когерентно-импульсный метод
защиты от пассивных помех
представляет собой сочетание
когерентно-импульсного метода
селекции подвижных целей с
методом череспериодной
компенсации помех.*



Устройство и боевое применение РЛС



СИГНАЛЫ, ПОСТУПАЮЩИЕ НА АППАРАТУРУ:

- импульс запуска от бл. 25;
- ЭХО+ПП на промежуточной частоте от бл. 148;
- фазирующий импульс на $f_{пр}$ от бл. 47 (или бл. 84);
- синусно-косинусное напряжение от бл. 143 для схемы компенсации ветра;
- ЭХО+ПП+НИП от бл. 148 (бл. 49);
- напряжение, модулированное по закону вращения антенны от бл. 59;
- сигналы «своих» целей от имитатора бл. 82.



СИГНАЛЫ, СНИМАЕМЫЕ С АППАРАТУРЫ:

- эхо когерентное (ЭХО К или эхо амплитудное (ЭХО А) на бл. 24 и бл. 126;
- выходное напряжение с фазового детектора на бл. 21.

Кроме того, с компенсационного на когерентно-импульсное устройство подаются импульсы стробов для работы схемы компенсации ветра (СКВ).



3-Й УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

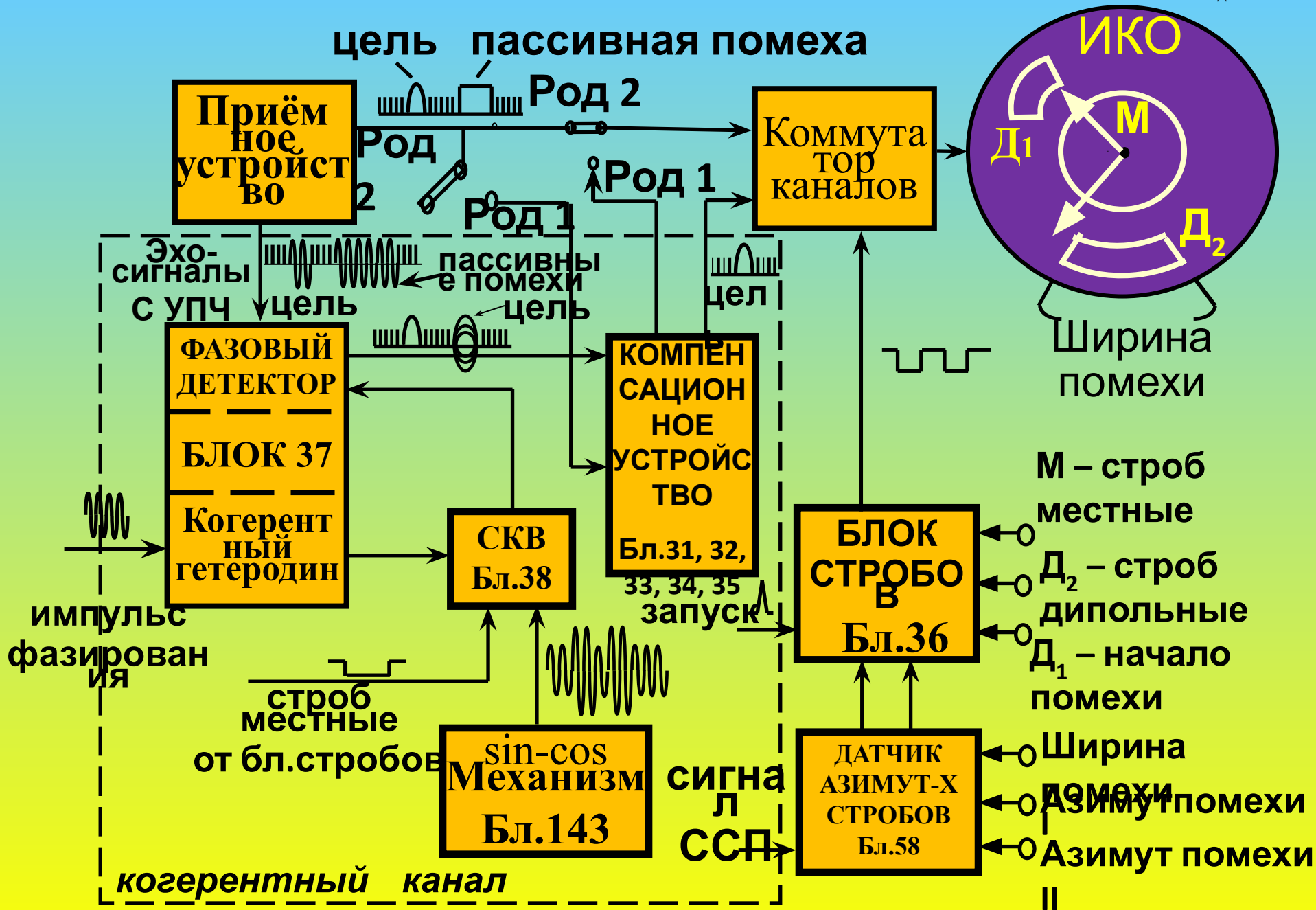
СТРУКТУРНАЯ

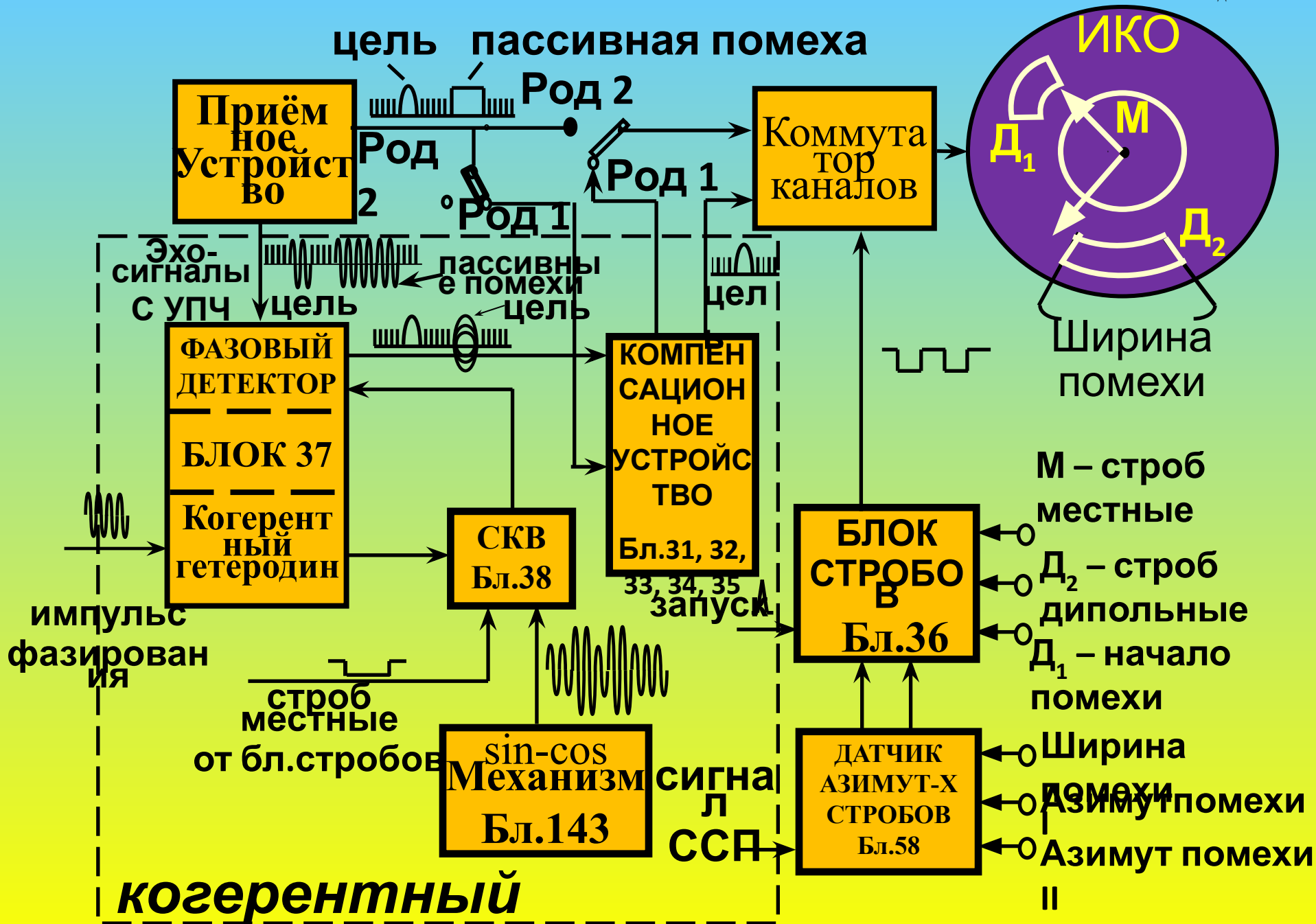
СХЕМА

АППАРАТУРЫ

ЗАЩИТЫ ОТ

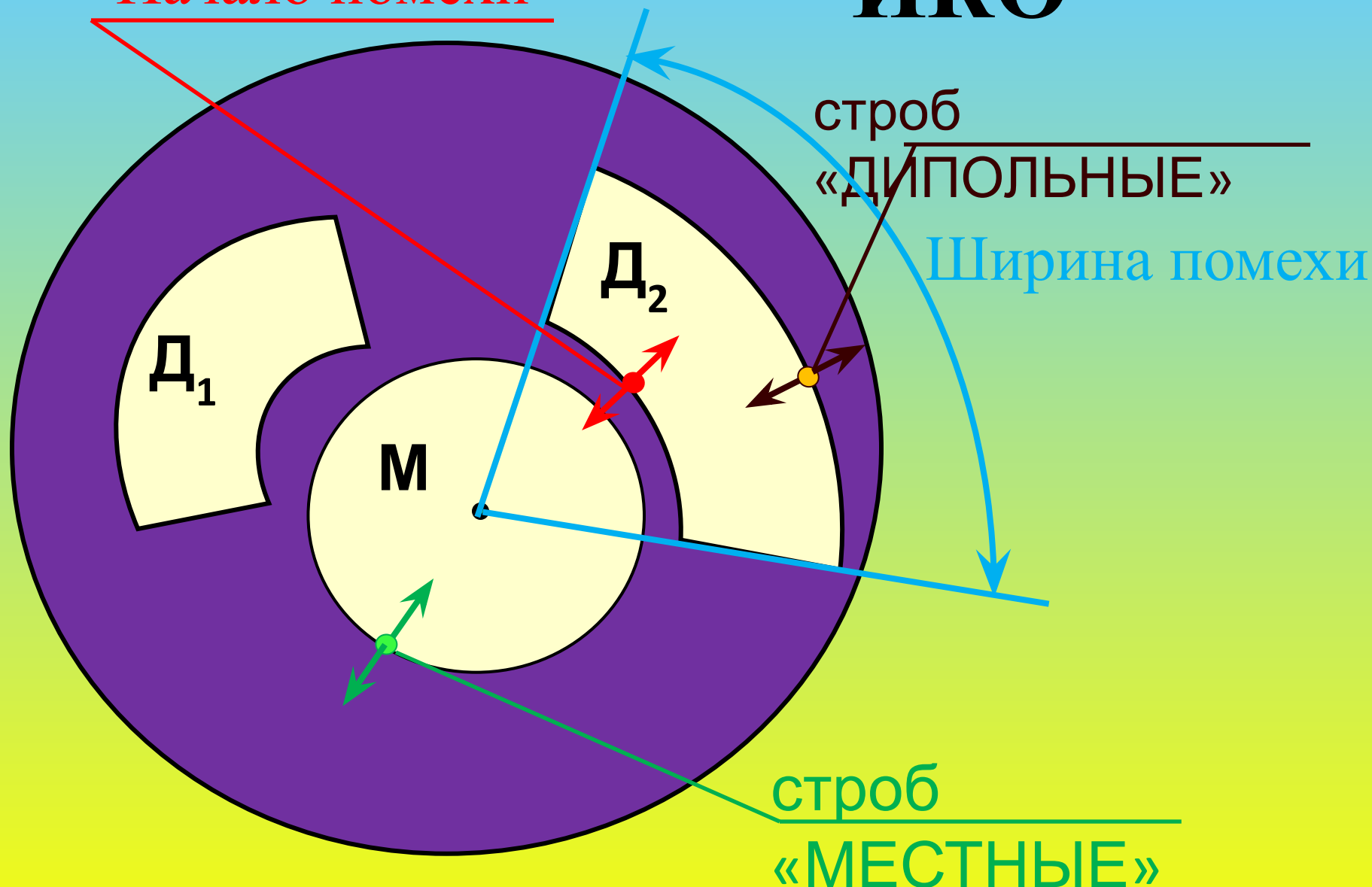
ПОМЕХ





ИКО

Начало помехи



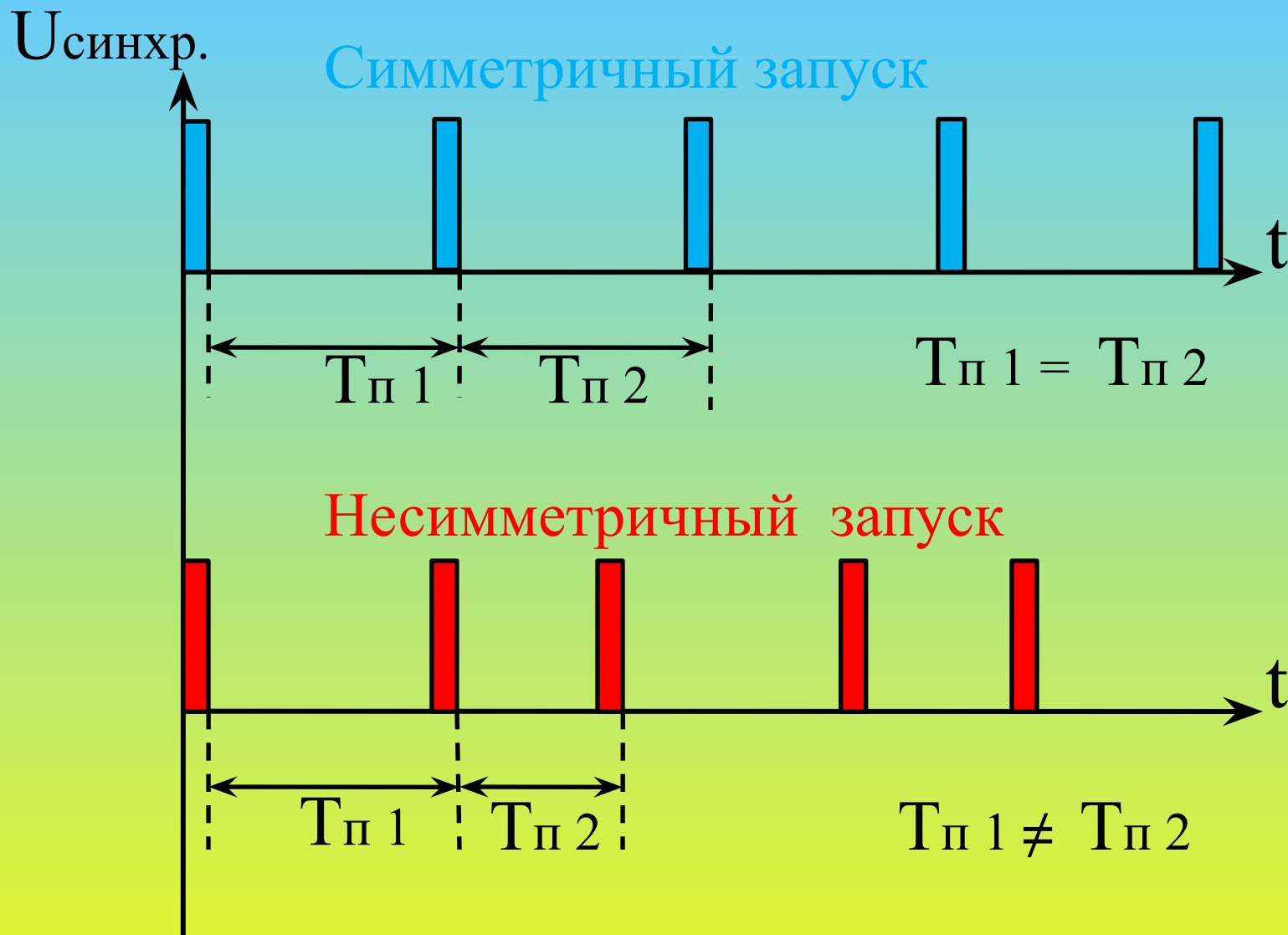
**ЗОНЫ РЕЖИМОВ РАБОТЫ АППАРАТУРЫ ЗАЩИТЫ
ОТ ПАССИВНЫХ ПОМЕХ**

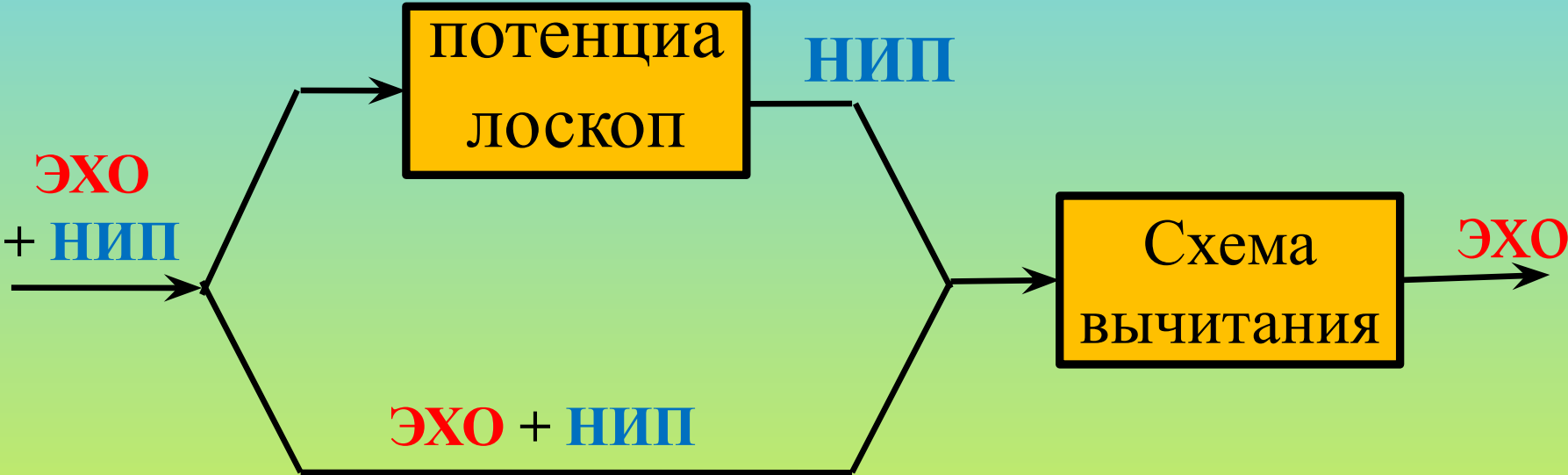
Задание на самостоятельную ПОДГОТОВКУ

Повторить и закрепить материал по

- конспекту лекций;
- техническому описанию РЛС 5Н84
кн. 1. стр 156 – 169;
- учебнику П-14Ф стр. 95 – 100.

Вклеить рисунки в конспекты и
дополнить (исправить) их.





В основу принципа
выделения несинхронных
импульсных помех положена
нерегулярность их появления
относительно момента
запуска РЛС в отличии от
полезных сигналов.

