



*Акционерное общество
«Центральное конструкторское бюро
автоматики»*

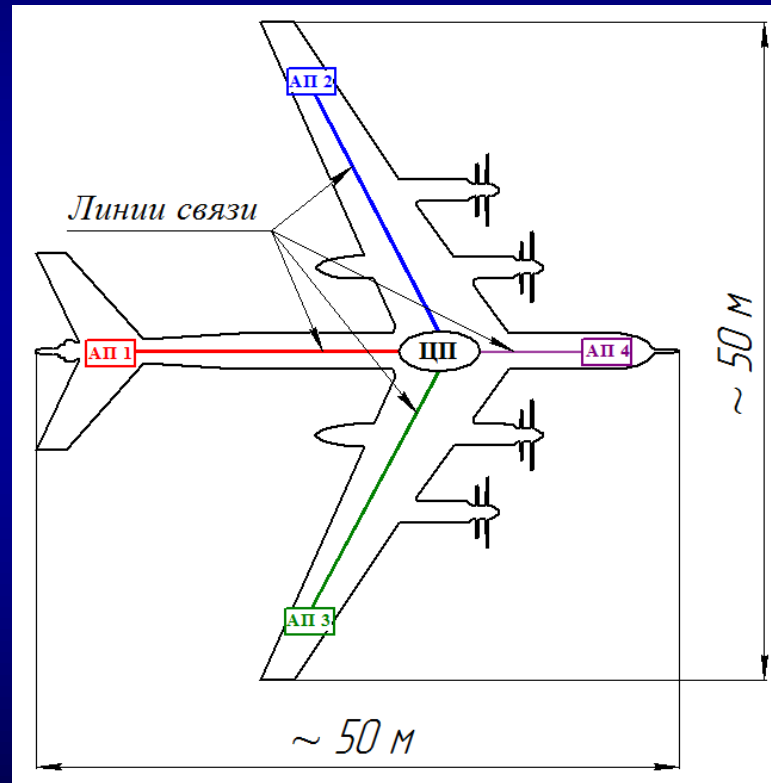
**Радиофотонное детекторное устройство
диапазона СВЧ**

Докладчик: Белоусов А. А. инженер-конструктор 1 кат.

Омск 2015 г.



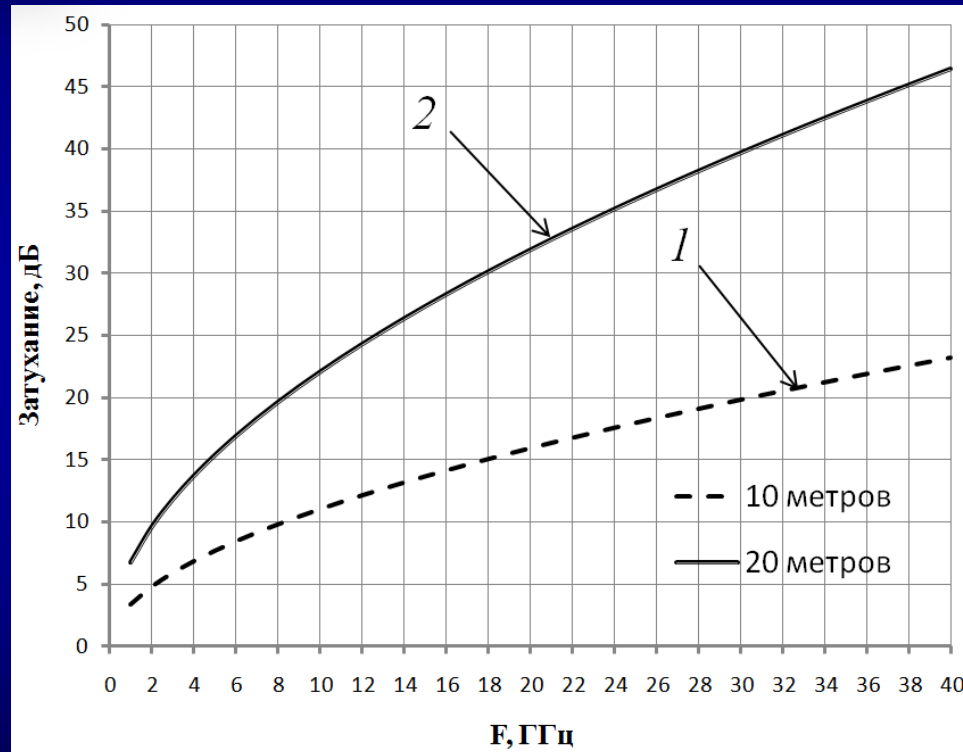
Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



Возможный вариант размещения антенных постов (АП) относительно центрального поста (ЦП) на "большом" самолёте



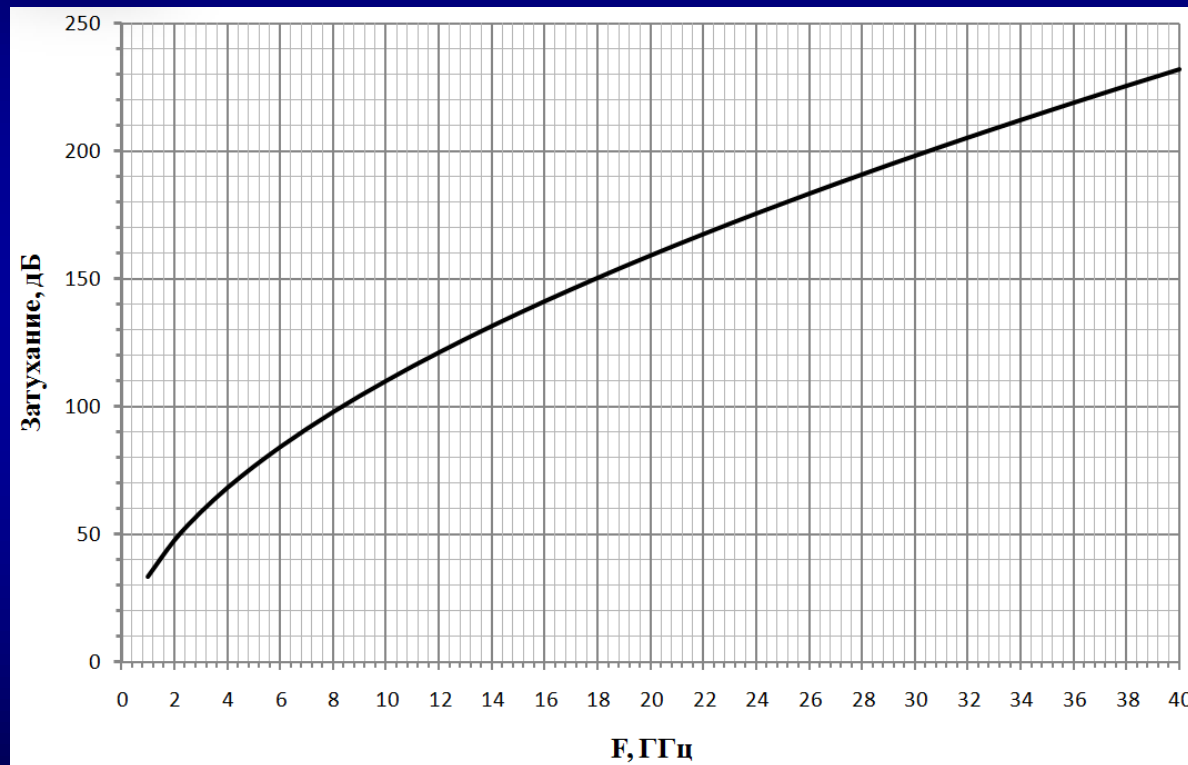
Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



АЧХ линий связи длиной 10 и 20 м, реализованных с использованием коаксиального кабеля LL160 фирмы Harbour Industries



Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



АЧХ линии связи длиной 100 м, реализованной с использованием коаксиального кабеля LL160 фирмы Harbour Industries



Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»

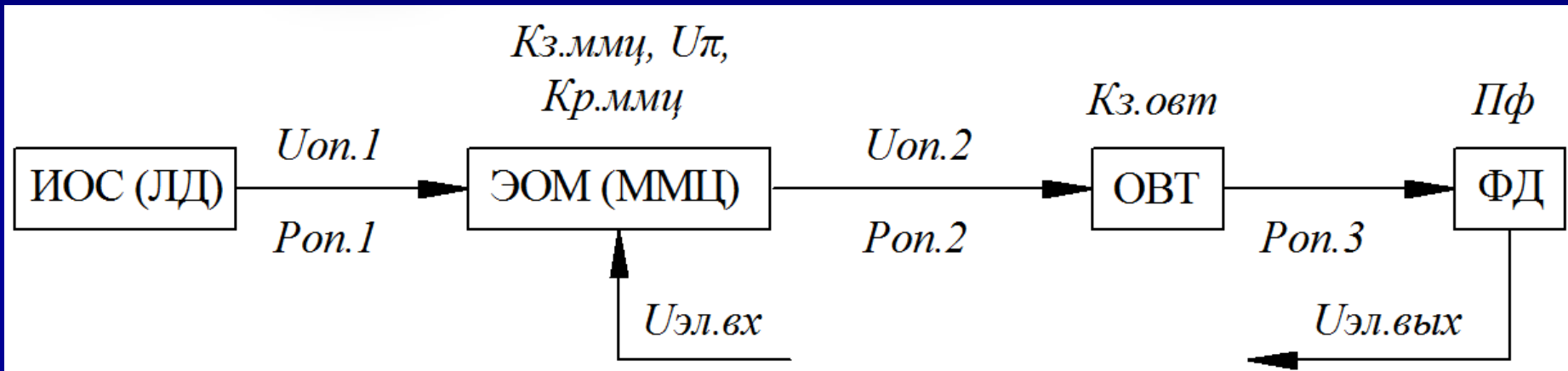
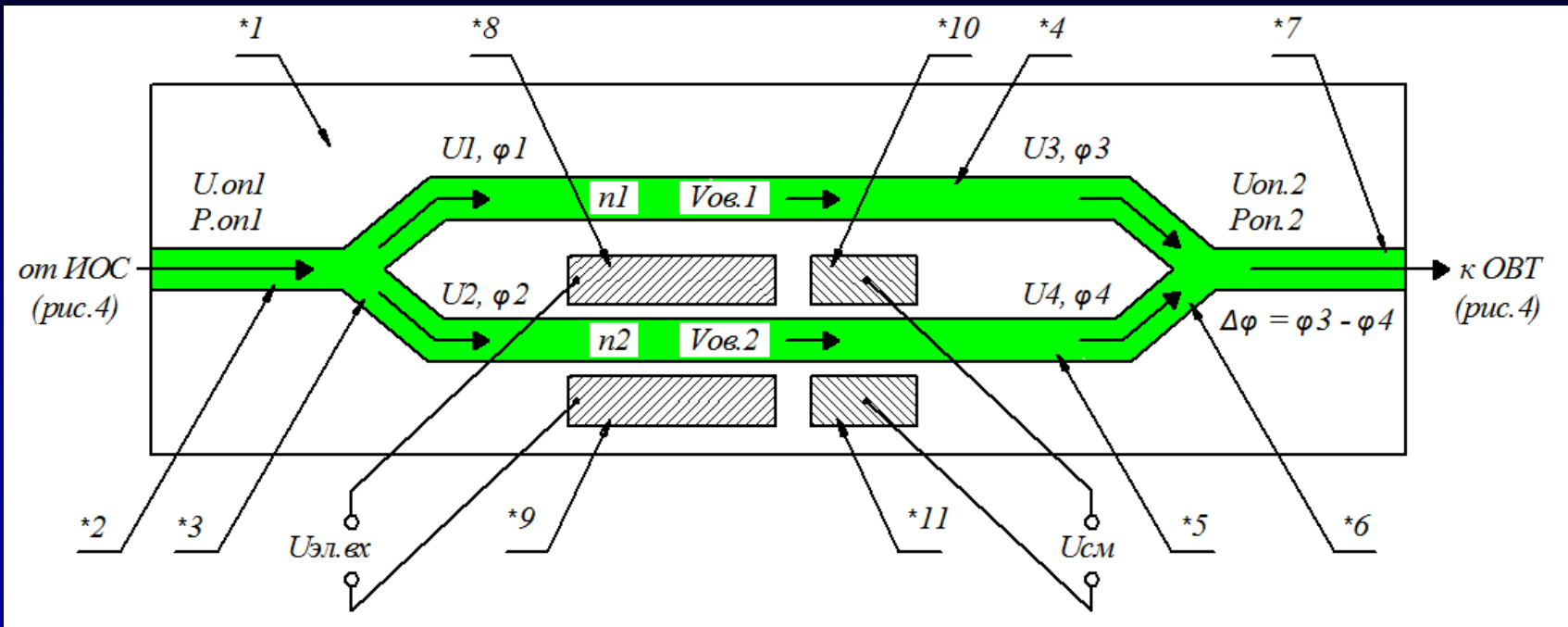


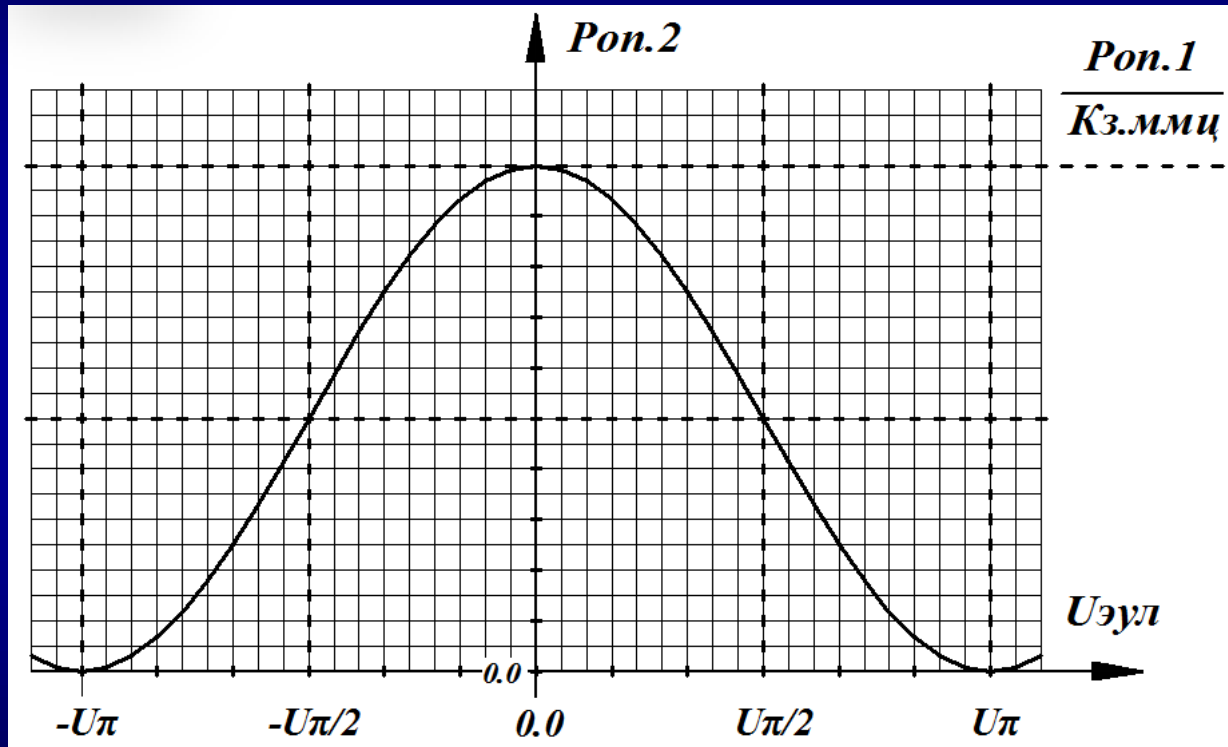
Схема структурная простейшей СА ВОИС
(ИОС - источник оптического сигнала, ЛД - лазерный диод,
ММЦ - модулятор Маха-Цандера, ОВТ - оптоволоконный тракт,
ФД - фотодетектор, ЭОМ - электрооптический модулятор)



Схематическое изображение ММЦ на пластине из сегнетоэлектрика с дополнительными электродами для подачи напряжения смещения (*1 - пластина из сегнетоэлектрика, *2 - входной световодный канал, *3 - входной Y-разветвитель, *4, *5 - первый и второй параллельные световодные каналы, *6 - выходной Y-светвитель, *7- выходной световодный канал, *8, *9 - первый и второй электроды управляющей линии, *10, *11 - первый и второй электроды для подачи напряжения смещения).



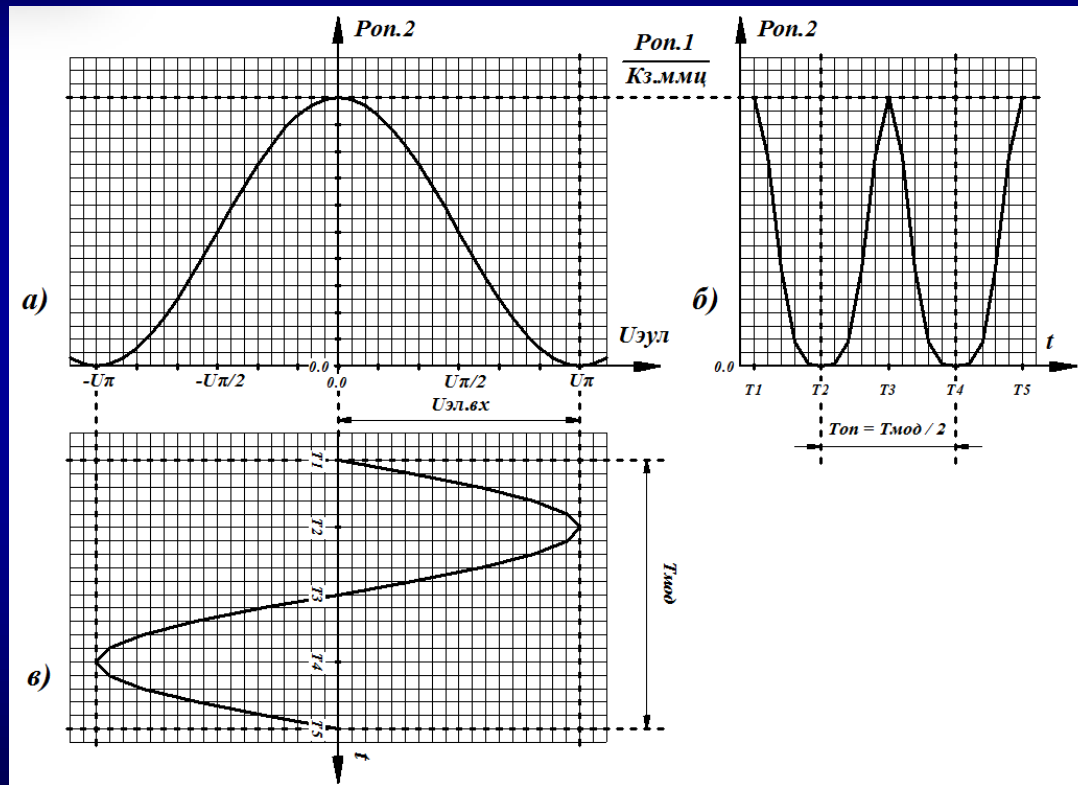
Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



Зависимость мощности оптического сигнала
на выходе ММЦ от $U_{см}$



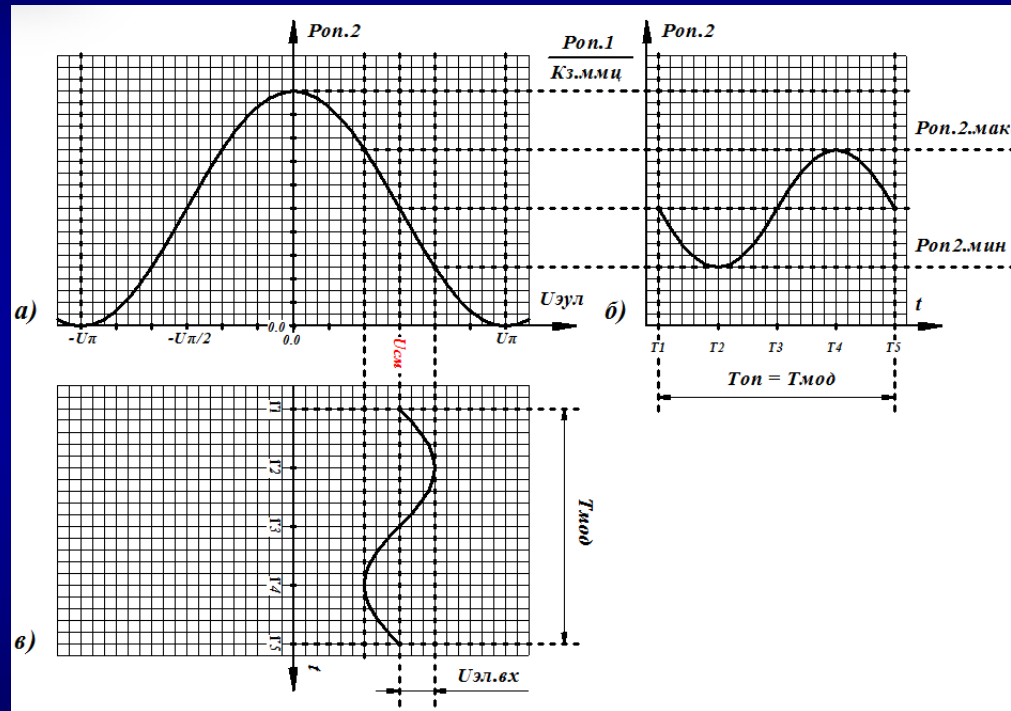
Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



Модуляция оптического сигнала при подаче гармонического сигнала с периодом $T_{\text{мод}}$ и амплитудой $U_{\text{эл.вх}} = U_{\pi}$, $U_{\text{см}}=0$



Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»

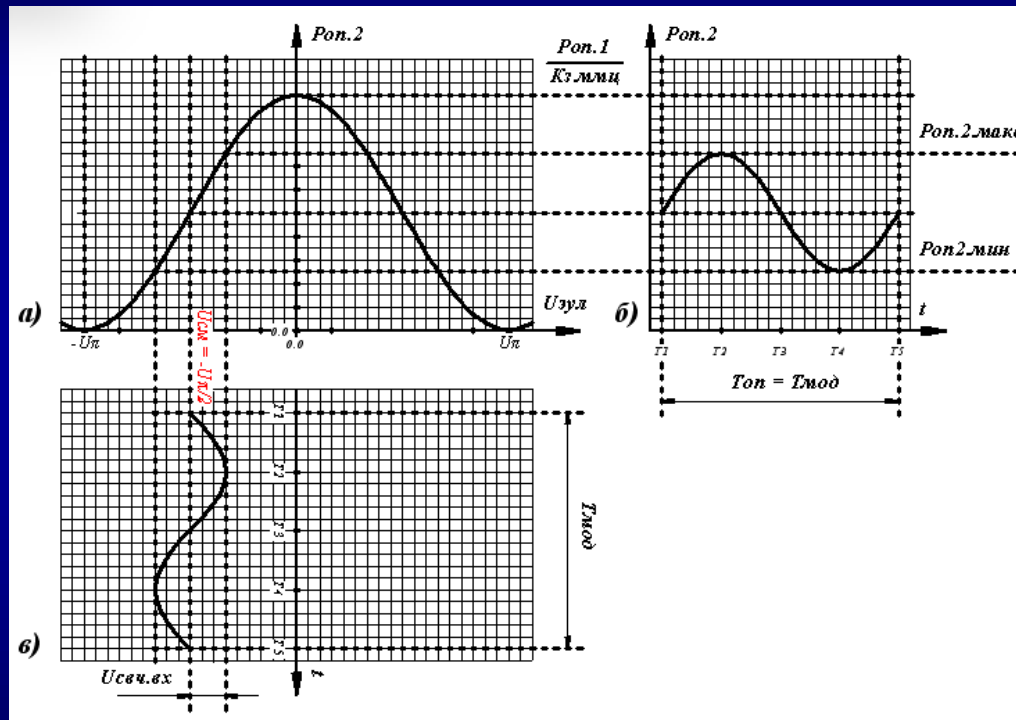


Модуляция оптического сигнала при подаче напряжения
смещения $U_{\text{см}} = +U\pi/2$

и гармонического сигнала с периодом $T_{\text{мод}}$ и амплитудой $U_{\text{эл.вх}} < U\pi/2$



Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»

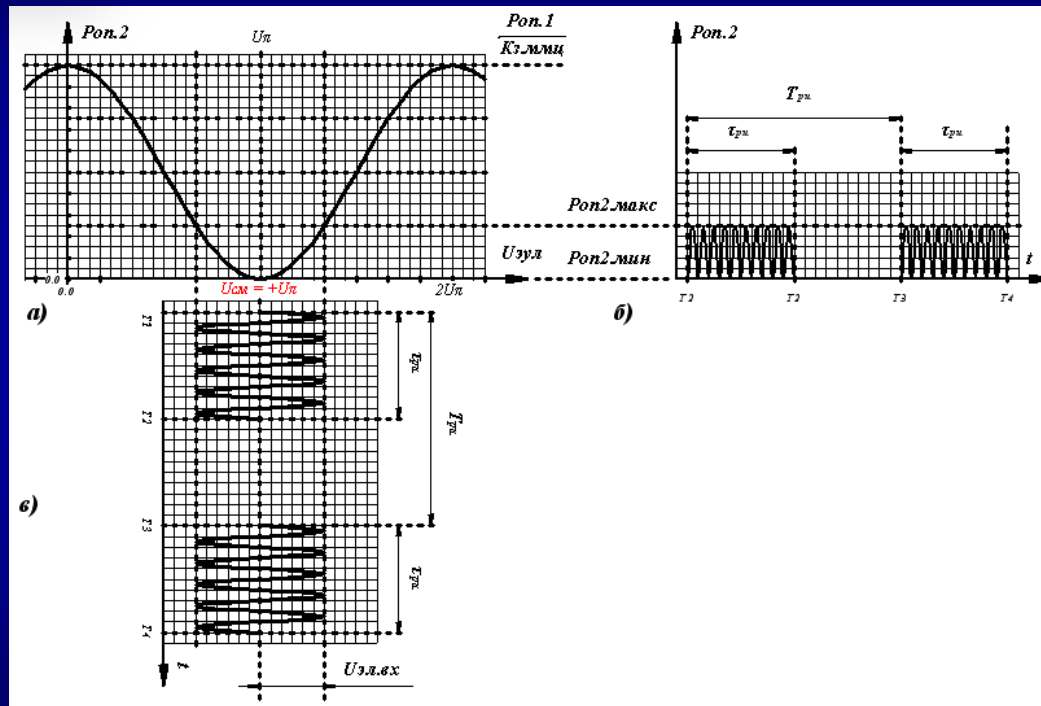


Модуляция оптического сигнала при подаче напряжения
смещения $U_{см} = -U_{\pi}/2$

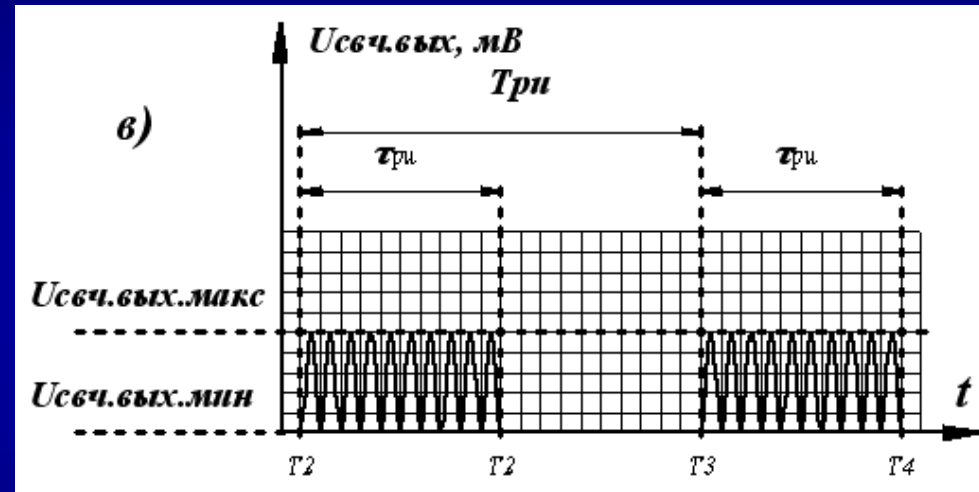
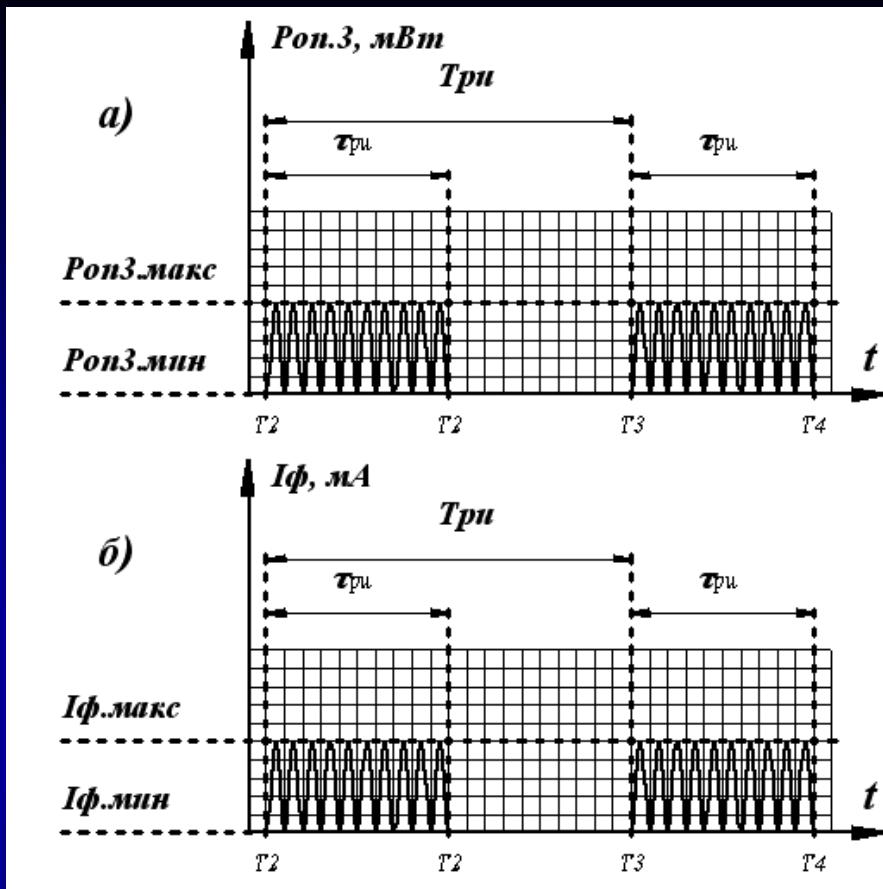
и гармонического сигнала с периодом $T_{мод}$ и амплитудой $U_{эл.вх} < U_{\pi}/2$



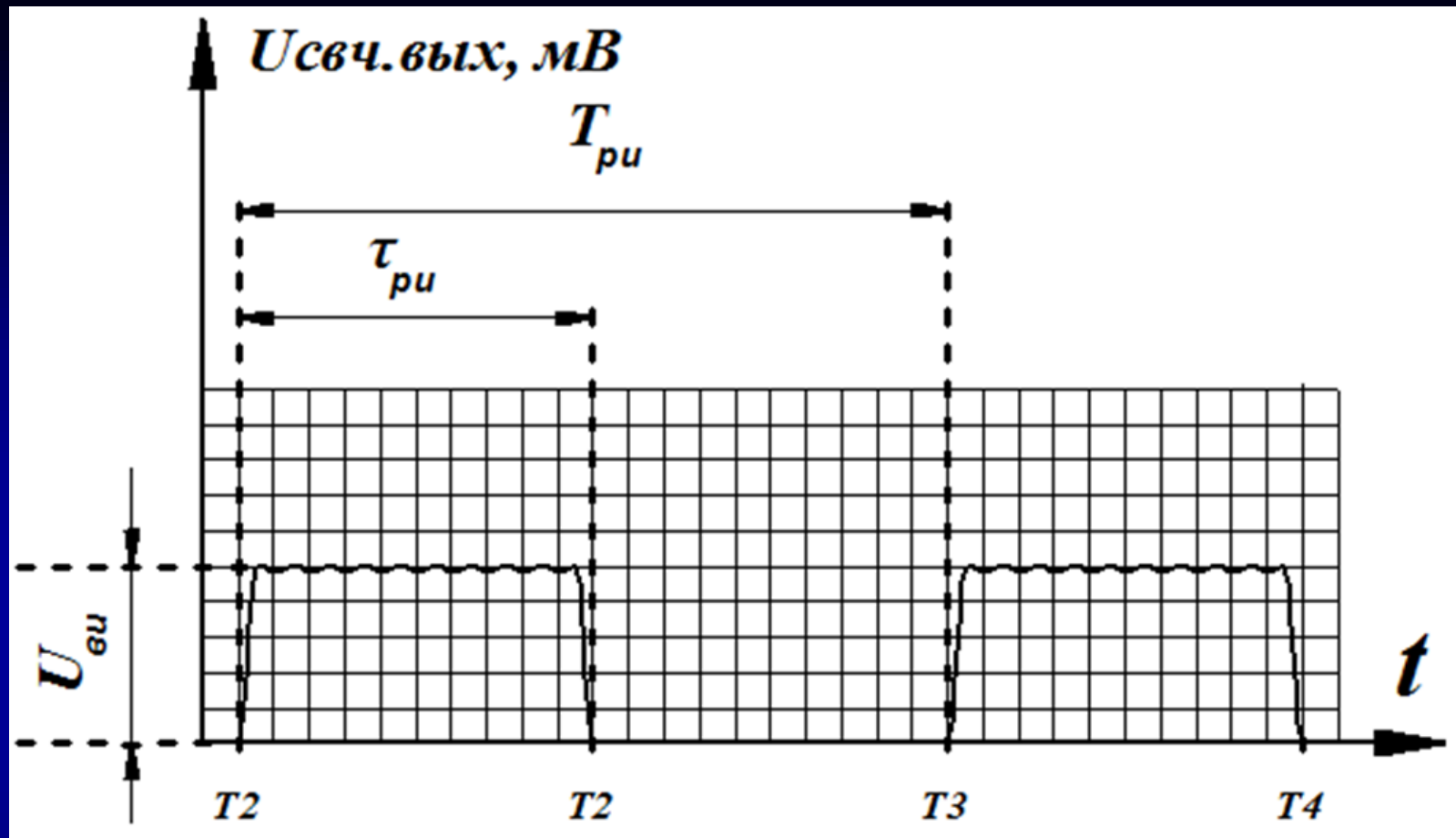
Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»



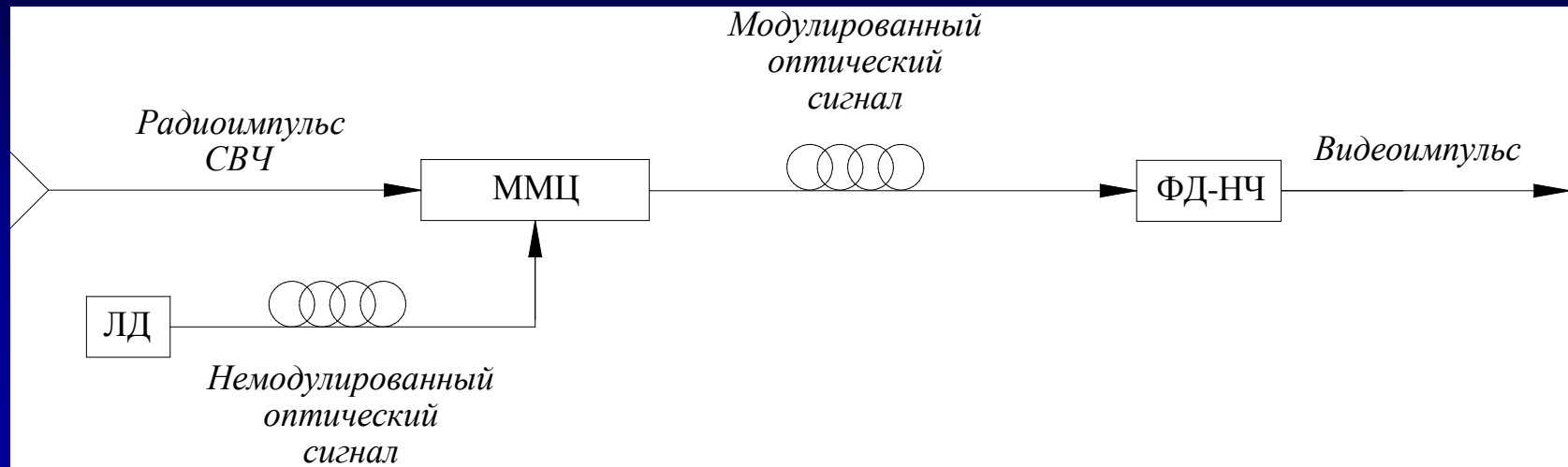
Модуляция оптического сигнала при подаче напряжения смещения $U_{\text{см}} = +U_{\text{л}}$ и последовательности радиоимпульсов длительностью $\tau_{\text{рп}}$, периодом следования $T_{\text{рп}}$ и амплитудой $U_{\text{эл.вх}}$



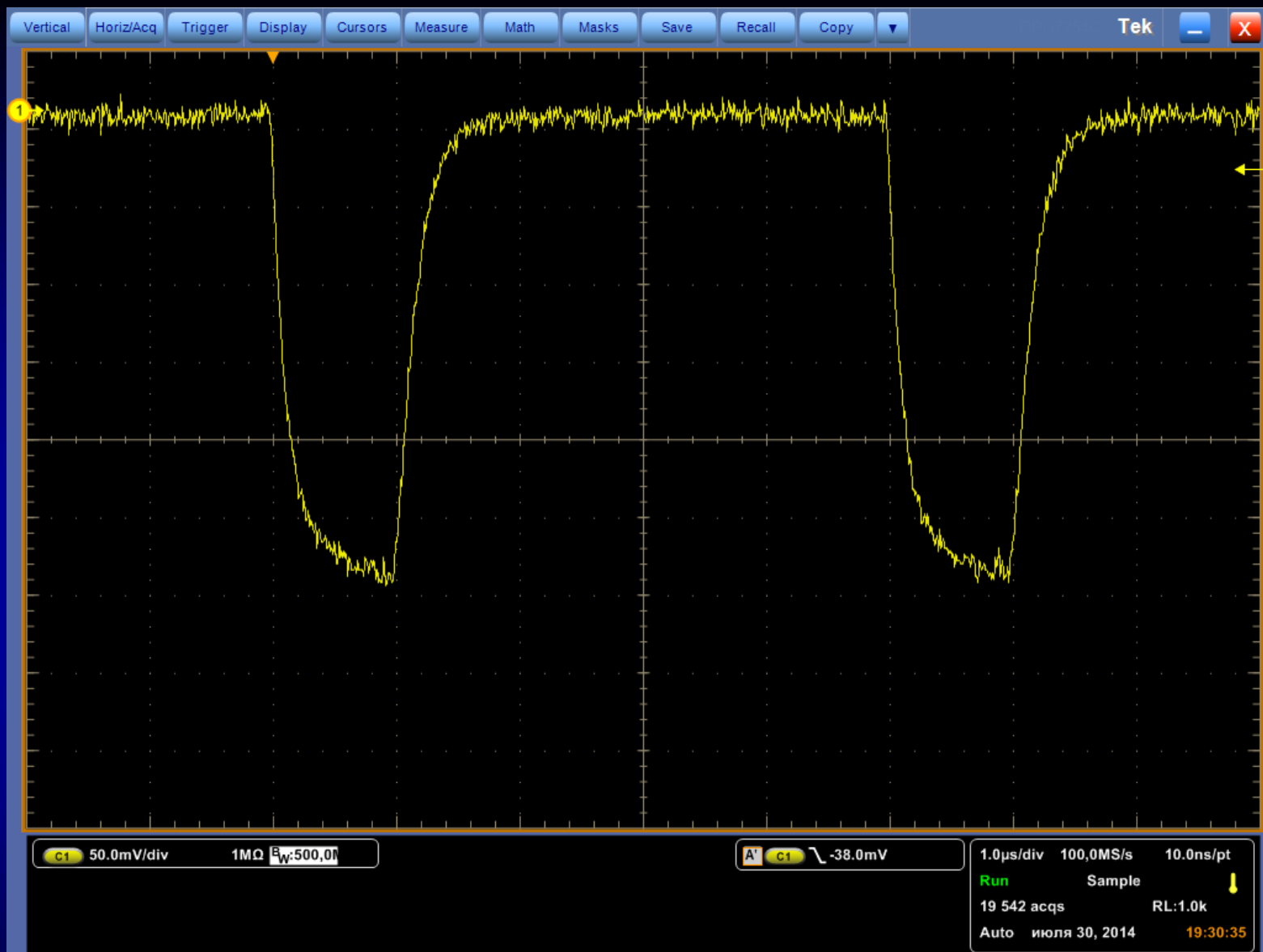
Временные развёртки оптических и электрических сигналов в различных точках тракта СА ВОЛС при подаче напряжения смещения $U_{см} = +U_{п}$ и последовательности радиоимпульсов длительностью $T_{ри}$, периодом следования $T_{ри}$ и амплитудой $U_{эл.вх}$ для случая использования высокочастотного ФД.



Временная развёртка $U_{\text{фд}}$ при подаче напряжения смещения $U_{\text{см}} = +U_{\text{п}}$ и последовательности радиоимпульсов длительностью $\tau_{\text{ри}}$, периодом следования $T_{\text{ри}}$ и амплитудой $U_{\text{эл.вх}}$ для случая использования низкочастотного ФД.

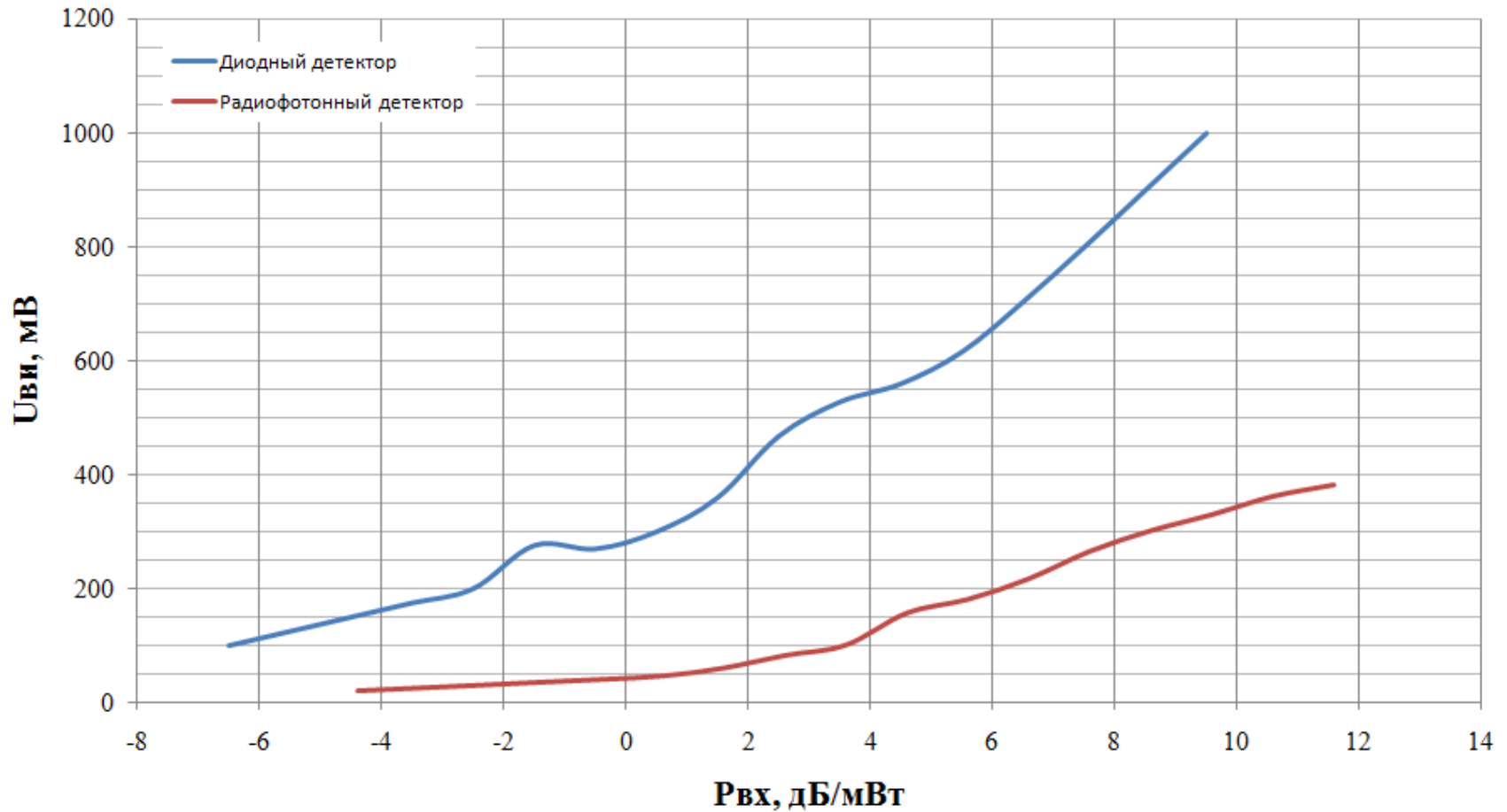


Структурная схема сверхширокополосного согласованного амплитудного детектора (ММЦ – модулятор Маха-Цандера, ФД-НЧ – фотодетектор низкой частоты, ЛД – лазерный диод).



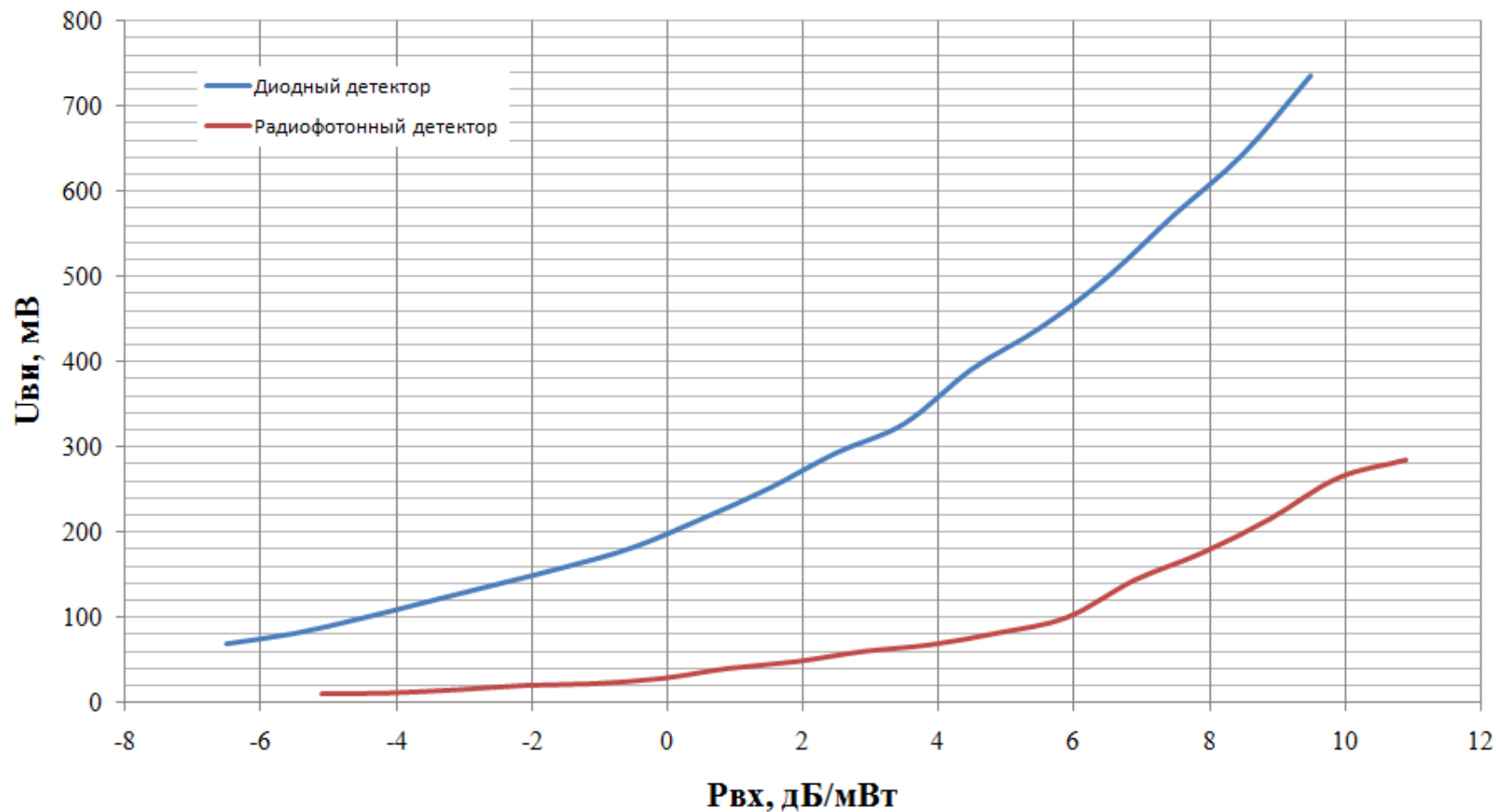
Отклик на экране осциллографа низкочастотного фотодетектора.

1 ГГц



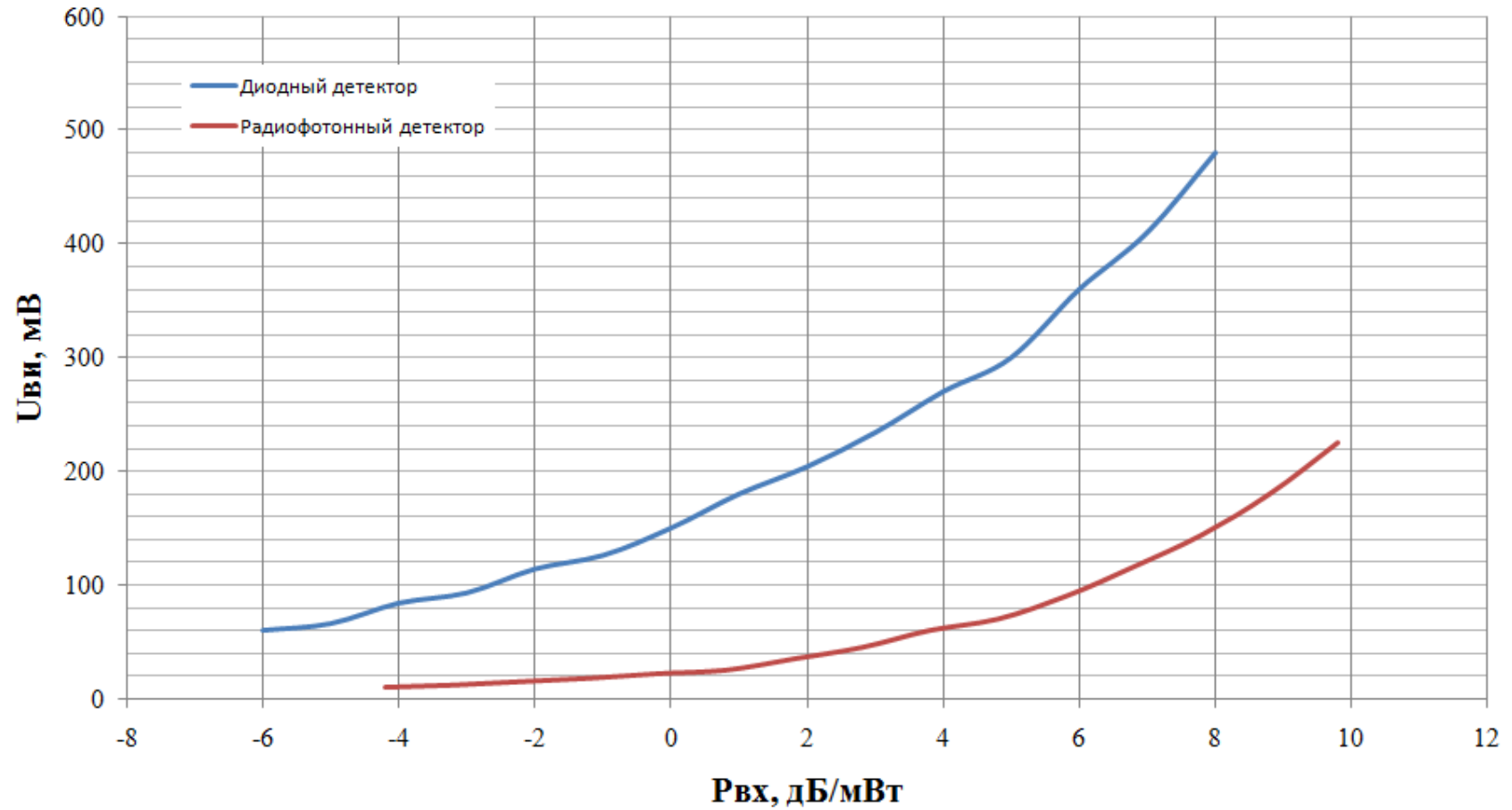
Зависимость $U_{ви}$ от мощности входного радиосигнала ($P_{вх}$) при несущей частоте 1 ГГц

5 ГГц



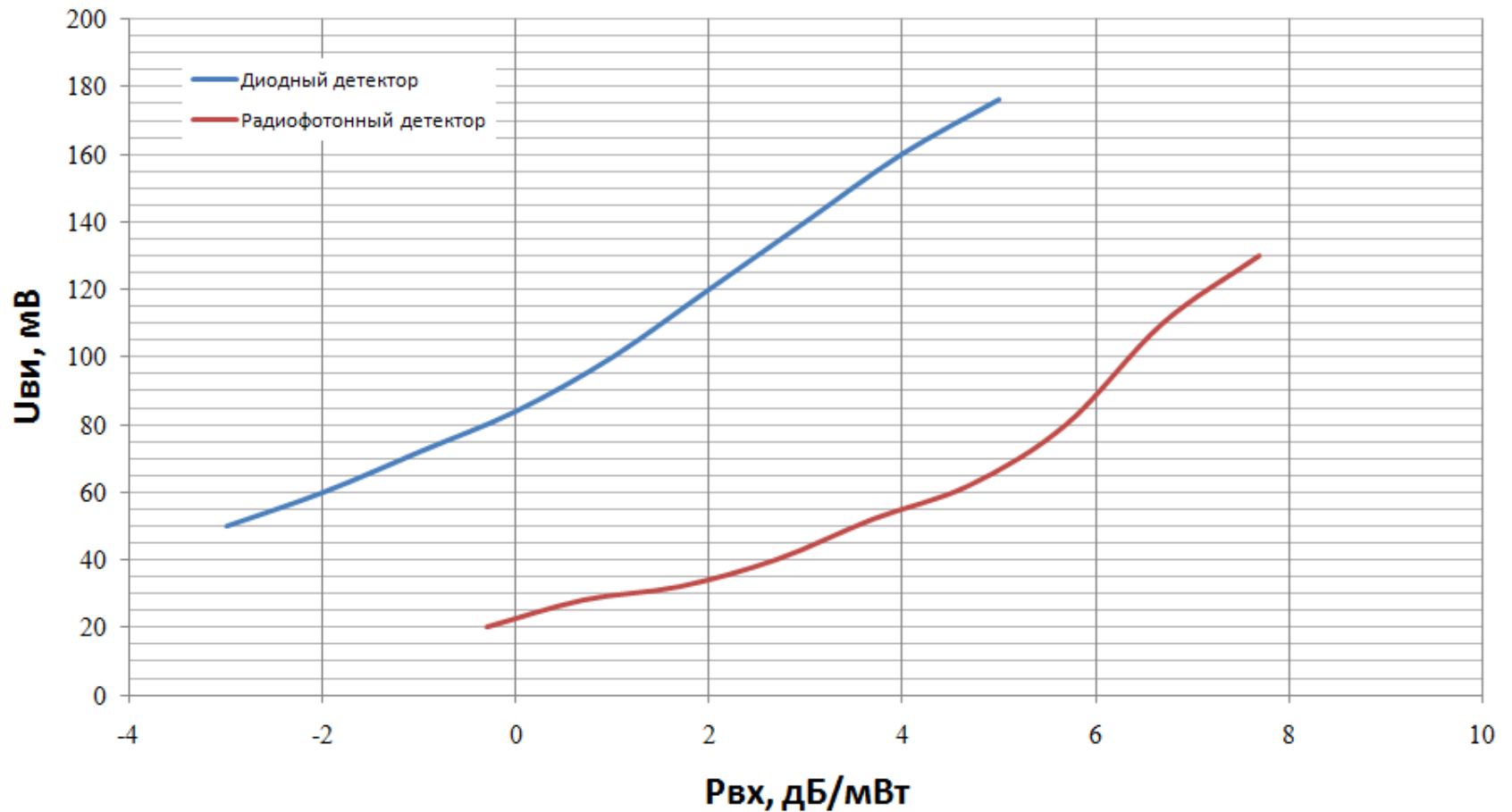
Зависимость $U_{вн}$ от мощности входного радиосигнала ($P_{вх}$) при несущей частоте 5 ГГц

10 ГГц



Зависимость $U_{вн}$ от мощности входного радиосигнала ($P_{вх}$) при несущей частоте 10 ГГц

15 ГГц



Зависимость $U_{ви}$ от мощности входного радиосигнала ($P_{вх}$) при несущей частоте 15 ГГц



Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро автоматики»

Заключение:

- определённом подборе элементов радиофотонного детектора и оптимальном выборе энергетических режимов его эксплуатации, можно получить рабочую чувствительность, которая будет на порядки выше, чем у диодных детекторов;
- позволит создавать сверхширокополосные мгновенные обнаружители сигналов, чувствительность которых может быть приближена к чувствительности супергетеродинных приёмников.