

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Военный факультет

Кафедра связи

**С. В. Романовский, В. А. Федоренко, С. Н. Касанин**

## **ТРОПОСФЕРНАЯ СТАНЦИЯ Р-412А(Ф)**

*Рекомендовано УМО по военному образованию  
в качестве учебного наглядного пособия  
для курсантов, обучающихся по специальности  
1-45 01 03 «Инфокоммуникационные технологии  
(системы телекоммуникаций специального назначения)»*

Минск БГУИР 2017

УДК 623.611(075.8)

ББК 68.517я73

Р69

Рецензенты:

кафедра управления органами пограничной службы государственного учреждения образования  
«Институт пограничной службы Республики Беларусь» (протокол №1 от 12.09.2016);

профессор кафедры связи факультета связи и автоматизированных систем управления  
учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь», кандидат военных наук, доцент С. Г. Голубцов

**Романовский, С. В.**

Р69

Тропосферная станция Р-412А(Ф) : учебное наглядное пособие /  
С. В. Романовский, В. А. Федоренко, С. Н. Касанин. – Минск : БГУИР,  
2017. – 36 с. : ил.

ISBN 978-985-543-318-8.

Предназначено для изучения тропосферной станции Р-412А(Ф). Может быть  
использовано преподавательским составом, офицерами военного факультета БГУИР и  
воинских частей, а также курсантами и студентами для проведения занятий и  
эксплуатации тропосферной станции Р-412А(Ф).

УДК 623.611(075.8)

ББК 68.517я73

ISBN 978-985-543-318-8

© Романовский С. В., Федоренко В. А.,  
Касанин С. Н., 2017  
© УО «Белорусский государственный  
университет информатики  
и радиозлектроники», 2017

# Содержание

Рисунок 1 – Принцип тропосферной радиосвязи.....	4
Рисунок 2 – Принцип рассеяния радиоволн .....	5
Рисунок 3 – Аппаратная машина И606.....	6
Рисунок 4 – Схема размещения оборудования в И606.....	7
Рисунок 5 – Высокочастотное оборудование Р-412А(Ф).....	8
Рисунок 6 – Структурная схема станции Р-412А(Ф).....	9
Рисунок 7 – Антенно-фидерное устройство Р-412А(Ф).....	10
Рисунок 8 – Структурная схема антенно-фидерного устройства.....	11
Рисунок 9 – Тропосферная станция Р-412А.....	12
Рисунок 10 – Схема размещения Р-412А в режиме «Оконечный» .....	13
Рисунок 11 – Схема размещения Р-412А в режиме «Ретрансляция».....	14
Рисунок 12 – Схема размещения Р-412Ф в режиме «Оконечный» .....	15
Рисунок 13 – Распределитель мощности И126-2М.....	16
Рисунок 14 – Схемы прохождения сигналов в блоке И126-2М .....	17
Рисунок 15 – Дуплексер И126-1 .....	18
Рисунок 16 – Схема прохождения сигналов в дуплексере И126-1 .....	19
Рисунок 17 – Полосовой фильтр ПФ151 .....	20
Рисунок 18 – Частотный план полос пропускания полосового фильтра ПФ151 .....	21
Рисунок 19 – Принцип получения сигналов $f_{Г1}$ и $f_{В}$ .....	22
Рисунок 20 – Частотный план Р-412А(Ф) .....	23
Рисунок 21 – Возбудитель-гетеродин И236М .....	24
Рисунок 22 – Структурная схема возбудителя-гетеродина И236М.....	25
Рисунок 23 – Передатчик с системой охлаждения И216.....	26
Рисунок 24 – Структурная схема передатчика И216.....	27
Рисунок 25 – Входное устройство И279М.....	28
Рисунок 26 – Структурная схема входного устройства И279М .....	29
Рисунок 27 – Приемник И246М .....	30
Рисунок 28 – Структурная схема приемника ЧМ .....	31
Рисунок 29 – Приемник И246М .....	32
Рисунок 30 – Структурная схема приемника ЧТ.....	33
Рисунок 31 – Пульт управления И326М.....	34
Рисунок 32 – Схема коммутации каналов.....	35

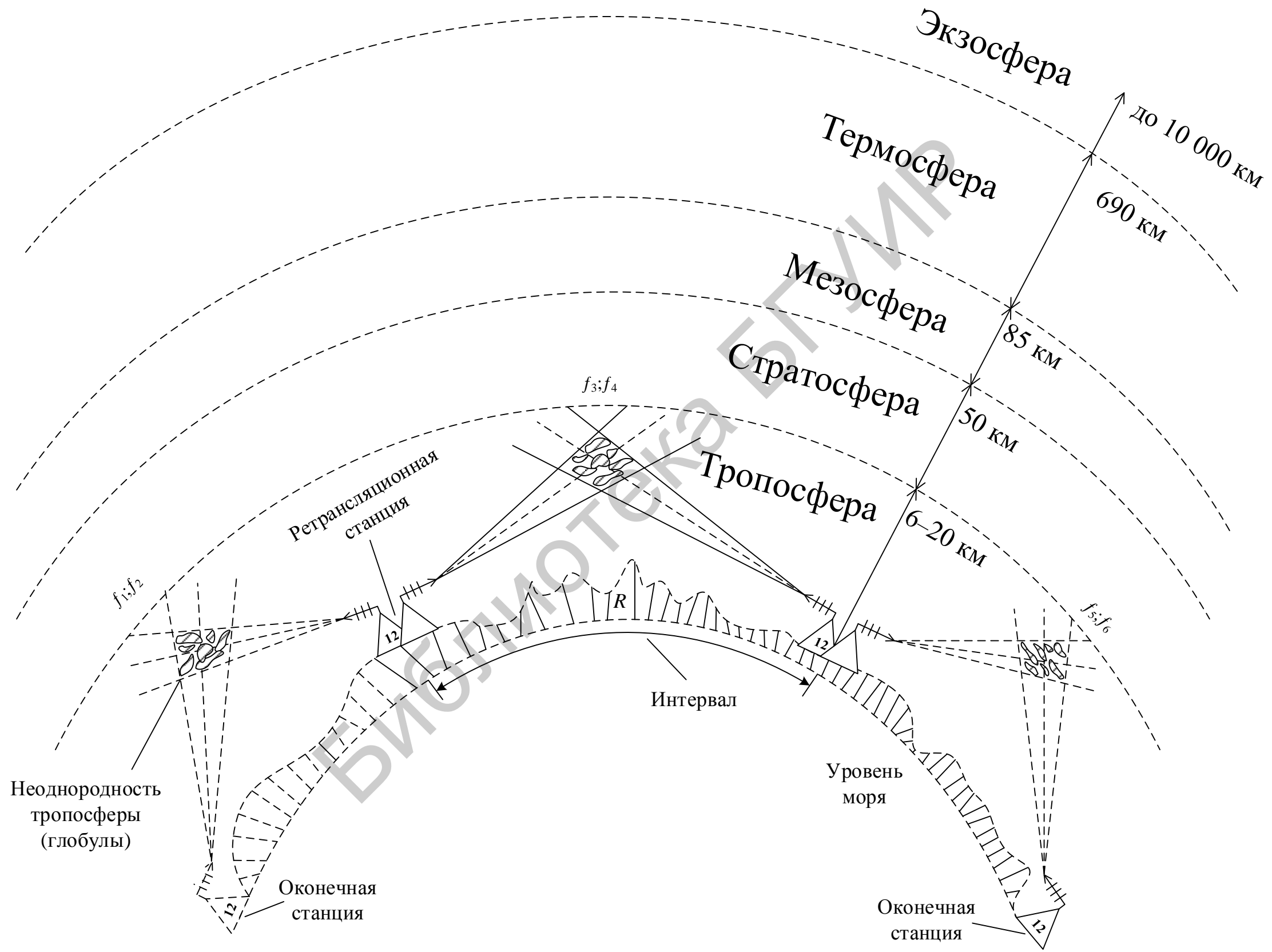
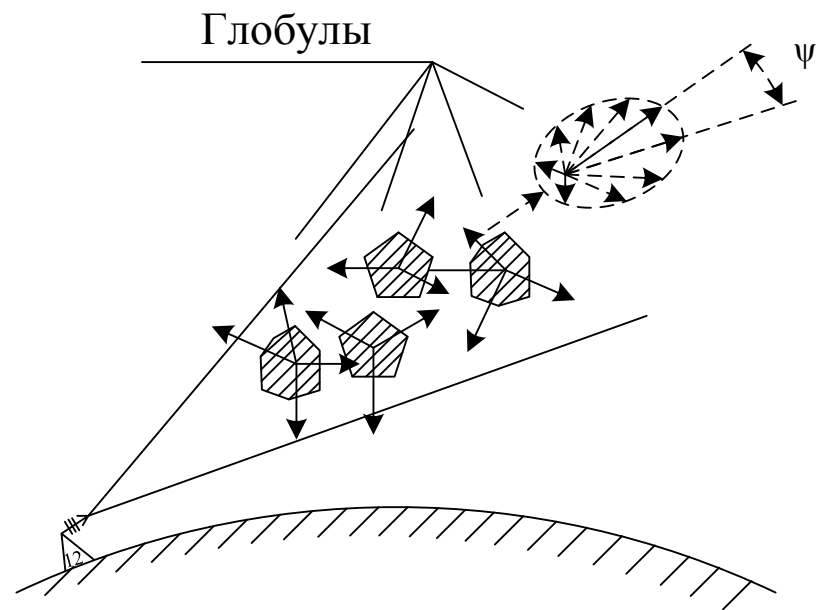
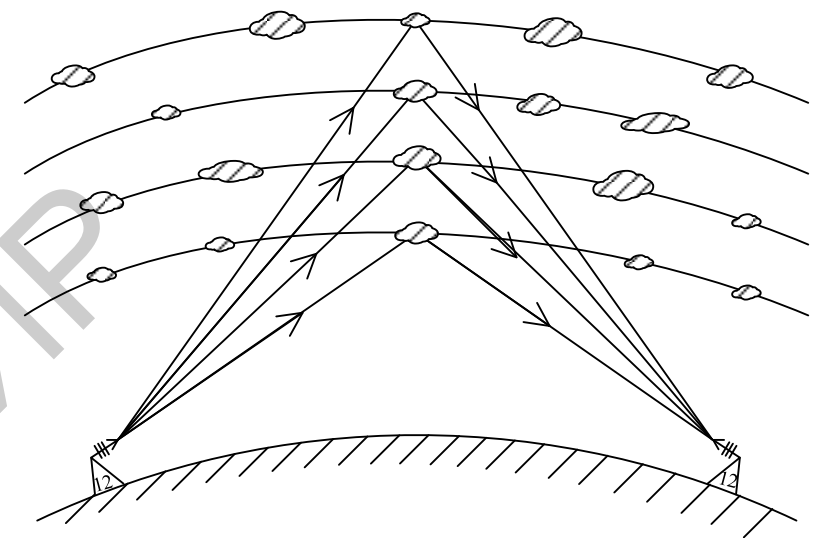


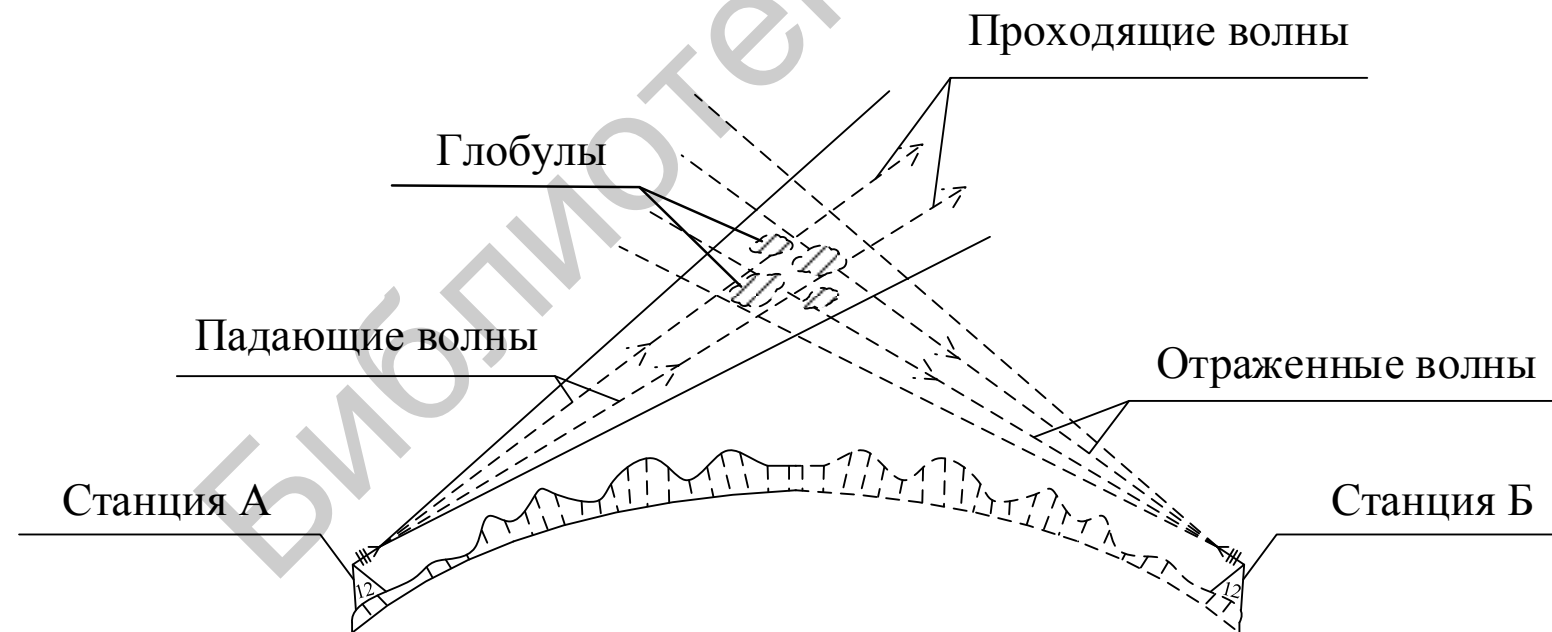
Рисунок 1 – Принцип тропосферной радиосвязи



**Механизм рассеяния радиоволн**



**Отражение радиоволн нормальной атмосферой**



**Физические основы процесса**

**Рисунок 2 – Принцип рассеяния радиоволн**



**Рисунок 3 – Аппаратная машина И606**

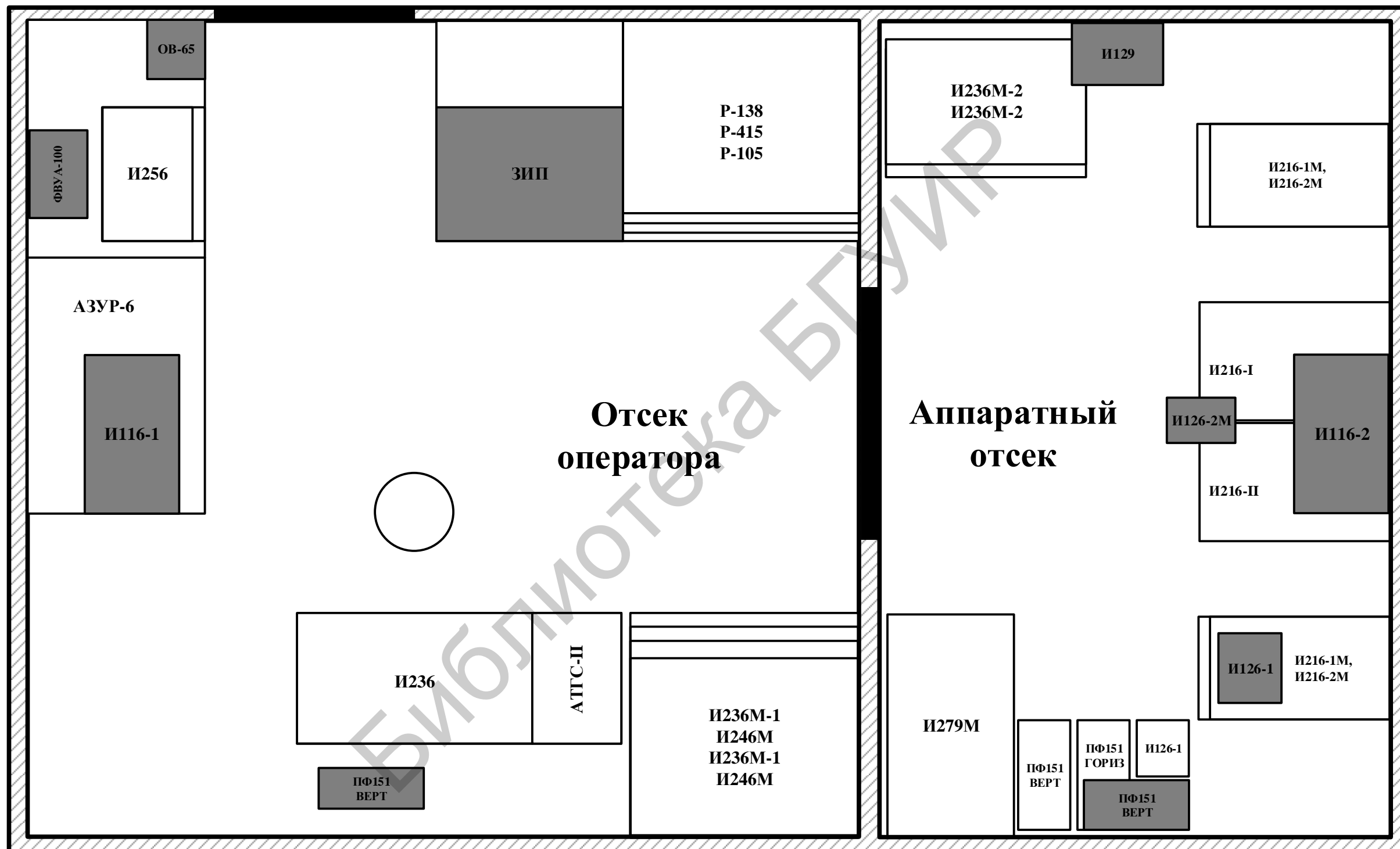


Рисунок 4 – Схема размещения оборудования в И606



Рисунок 5 – Высокочастотное оборудование Р-412А(Ф)



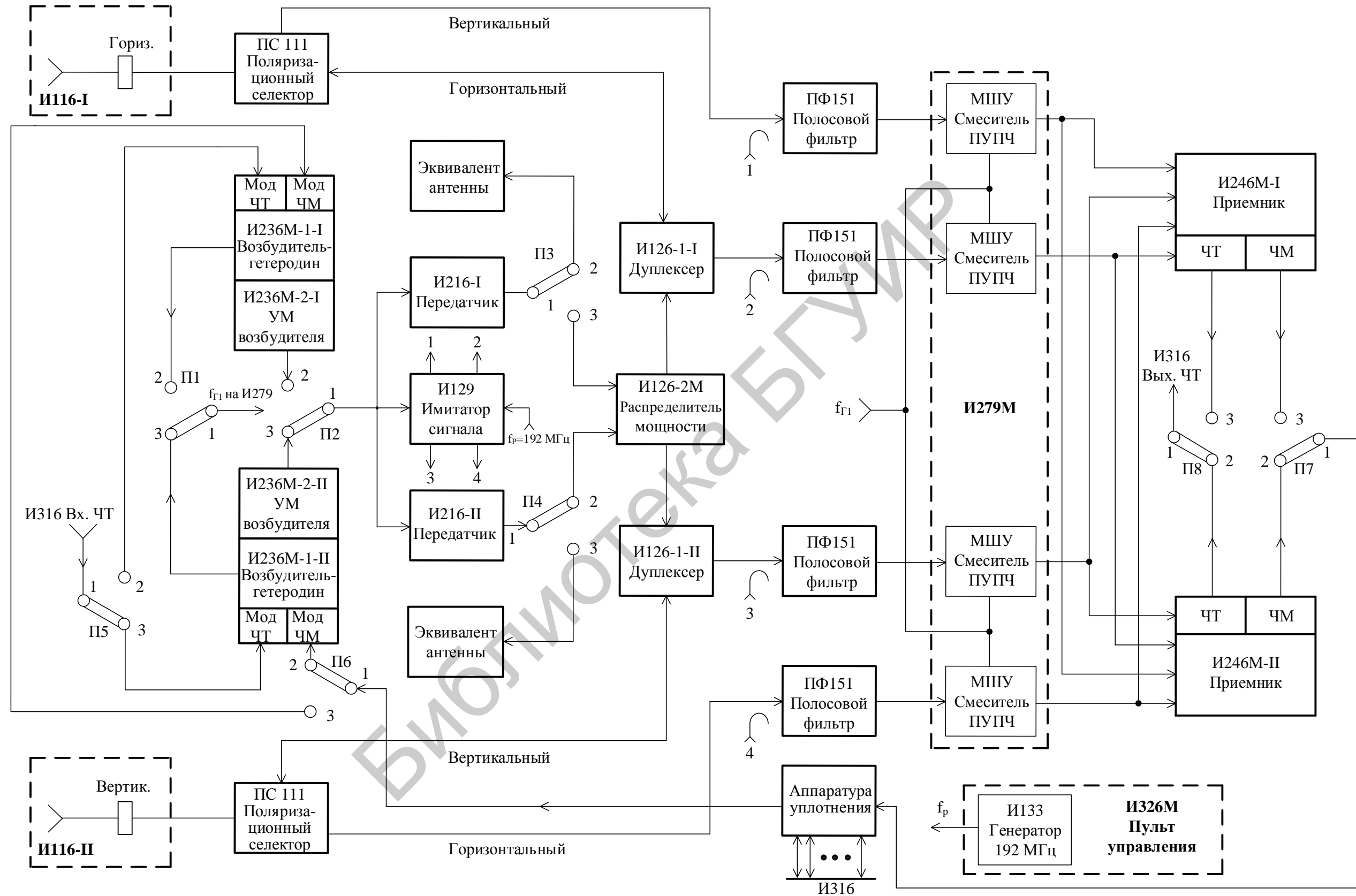


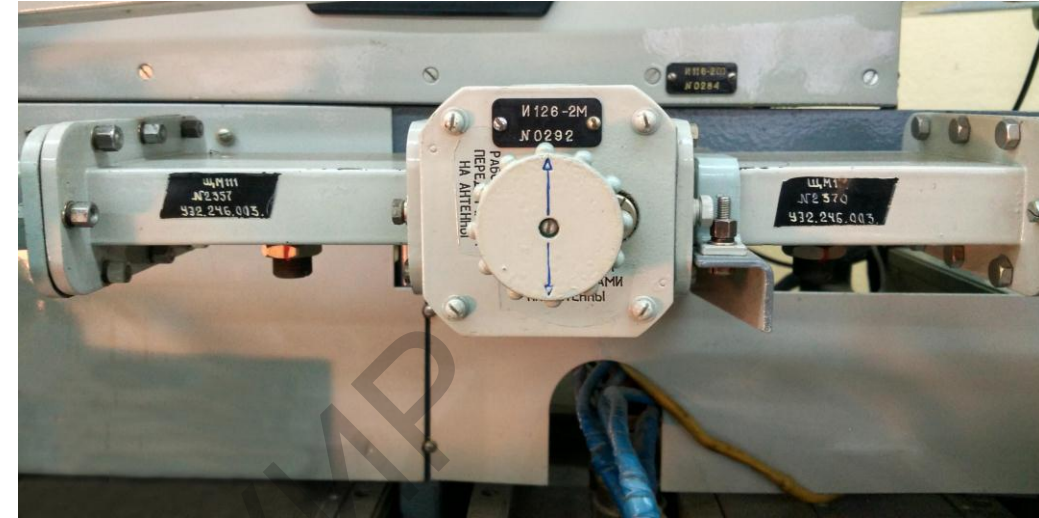
Рисунок 6 – Структурная схема станции Р-412А(Ф)



**Антенна И116-1**



**Поворотное устройство И116-3**



**Распределитель мощности И126-2М**



**Дуплексер И126-1**



**Механизм азимута И116-2**

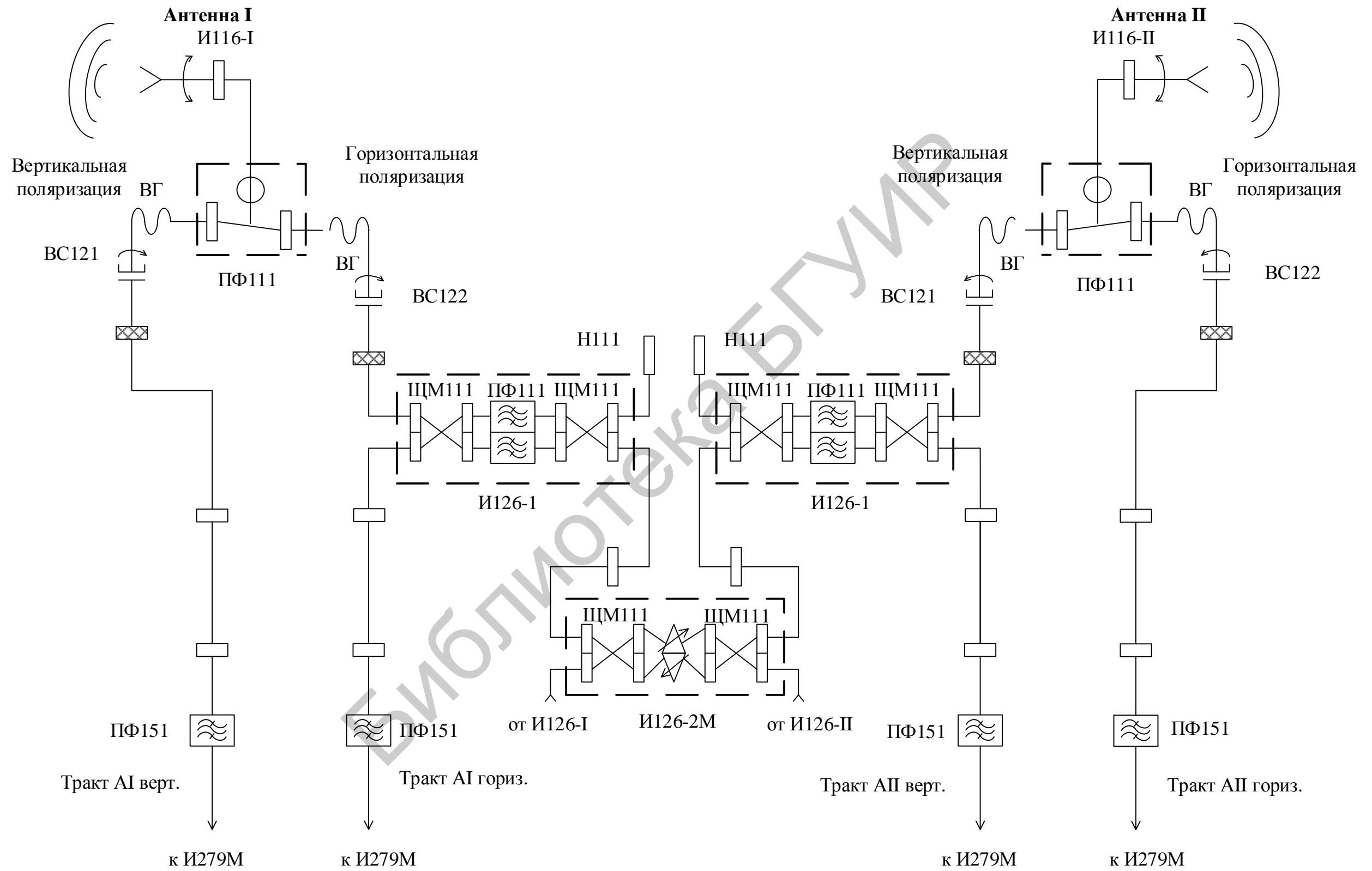


**Полосовой фильтр ПФ151**

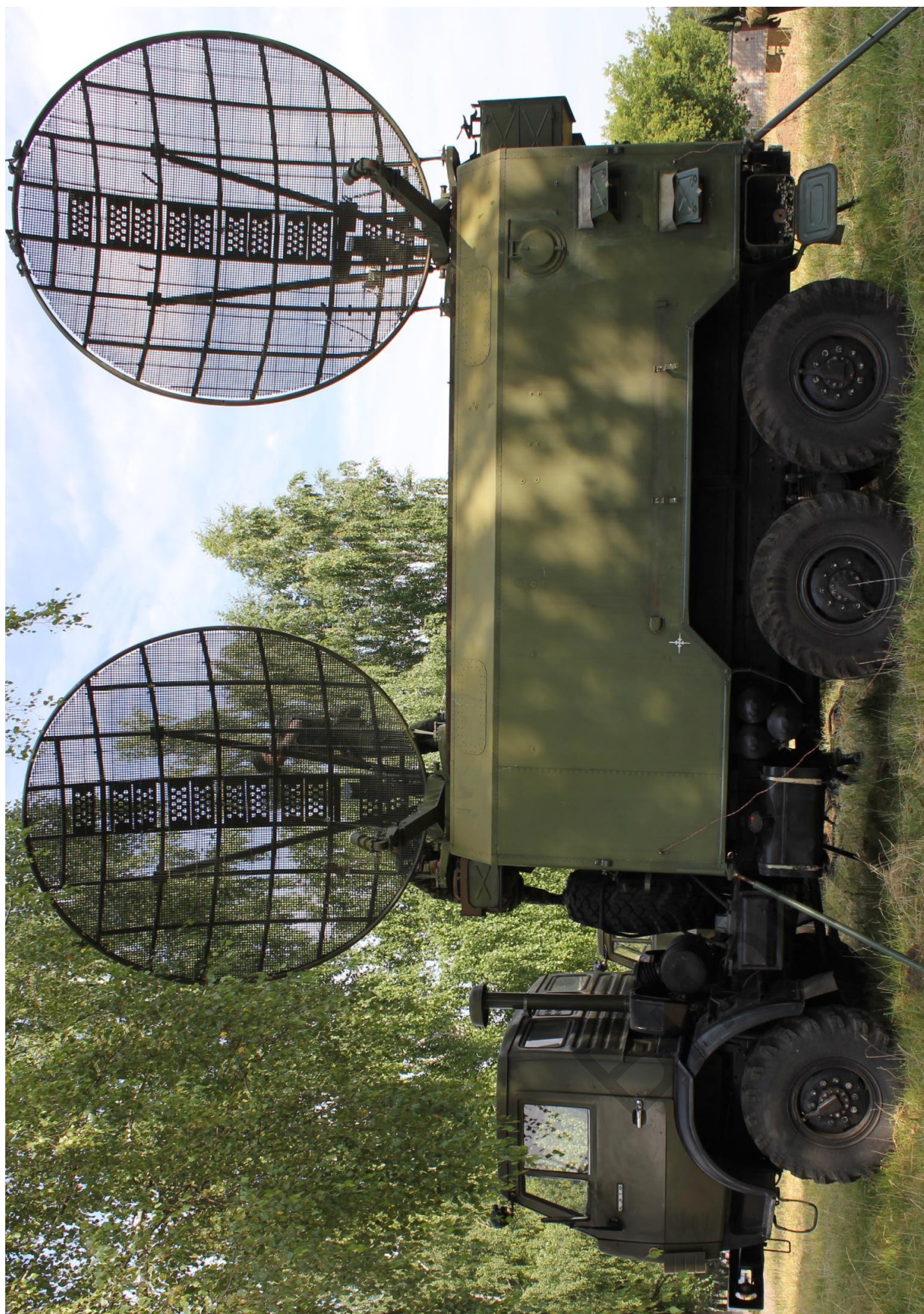
**Антенная система И116**

**Фидерный тракт И126**

**Рисунок 7 – Антенно-фидерное устройство Р-412А(Ф)**



**Рисунок 8 – Структурная схема антенно-фидерного устройства**



**Аппаратная машина И606**



**Электростанция И613М**

**Рисунок 9 – Тропосферная станция Р-412А**

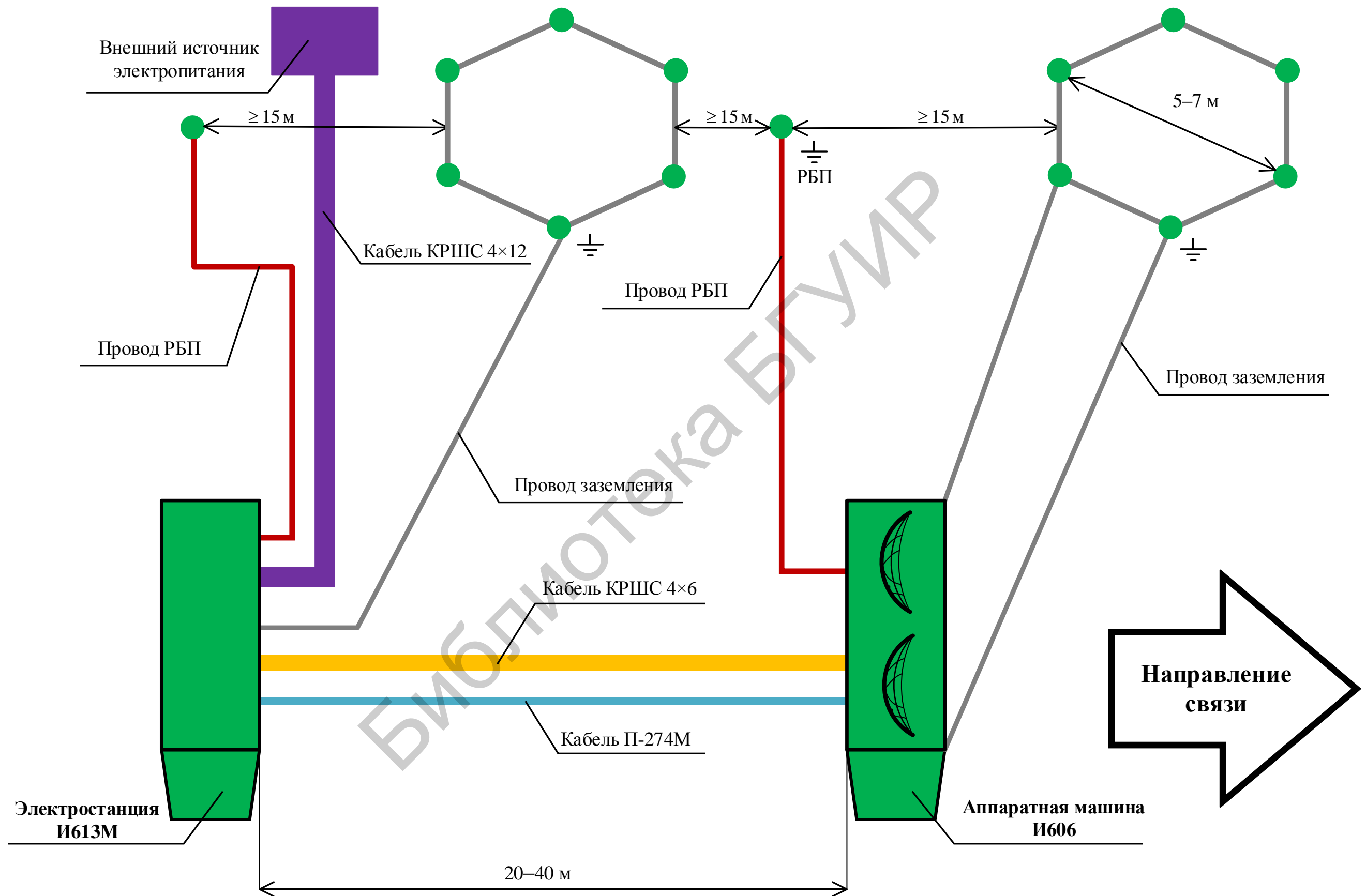


Рисунок 10 – Схема размещения Р-412А в режиме «Оконечный»

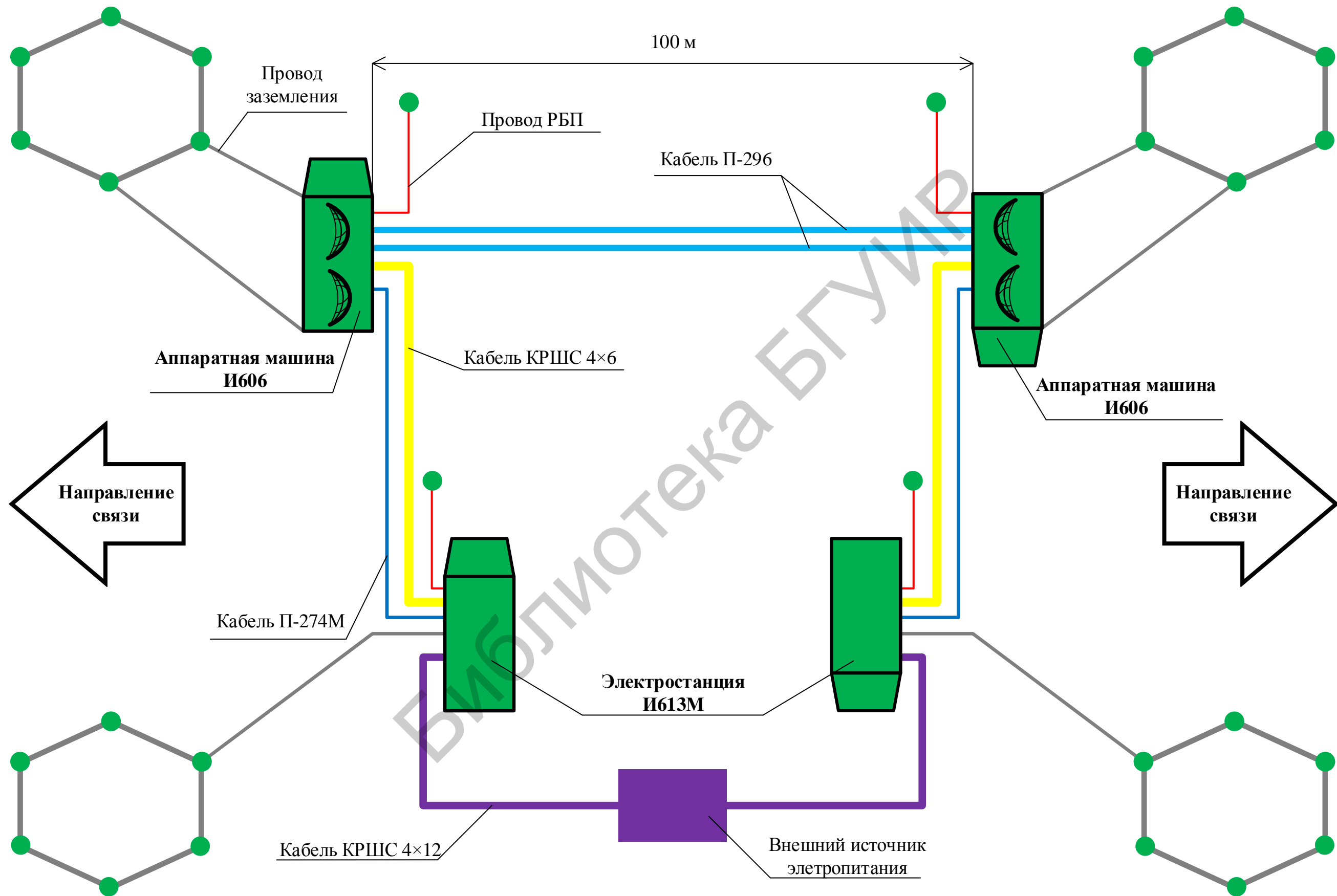


Рисунок 11 – Схема размещения Р-412А в режиме «Ретрансляция»

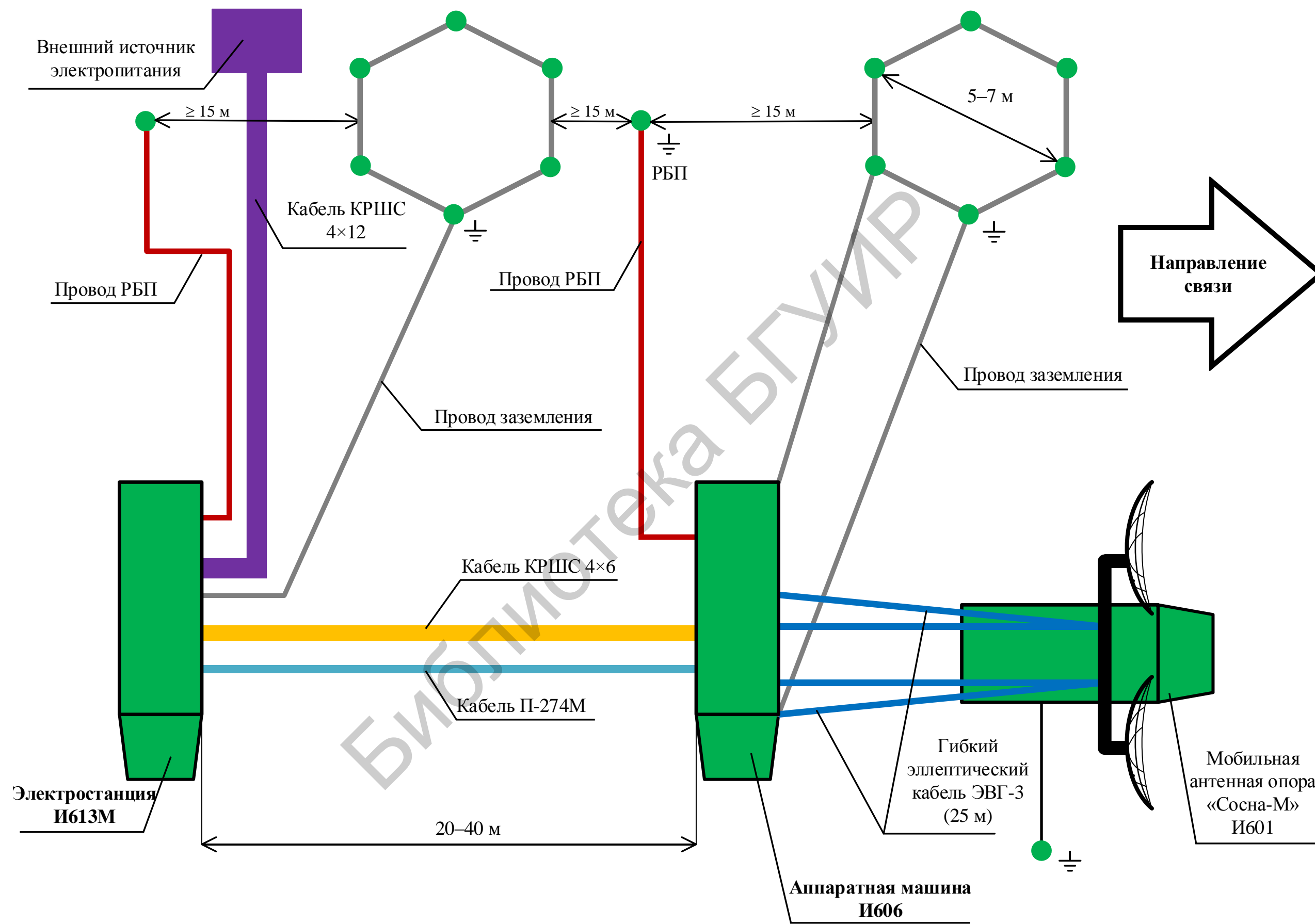


Рисунок 12 – Схема размещения Р-412Ф в режиме «Оконечный»

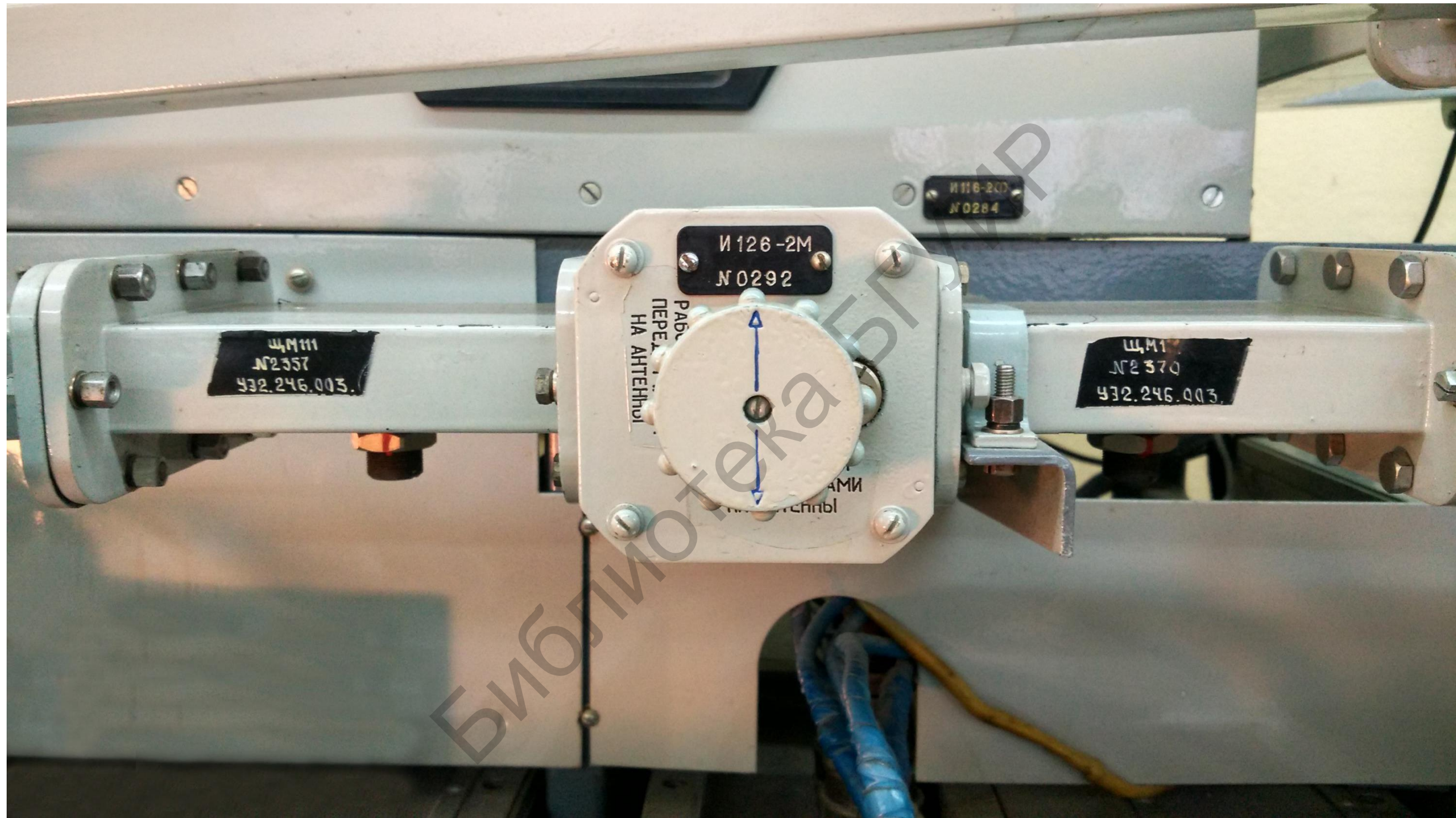
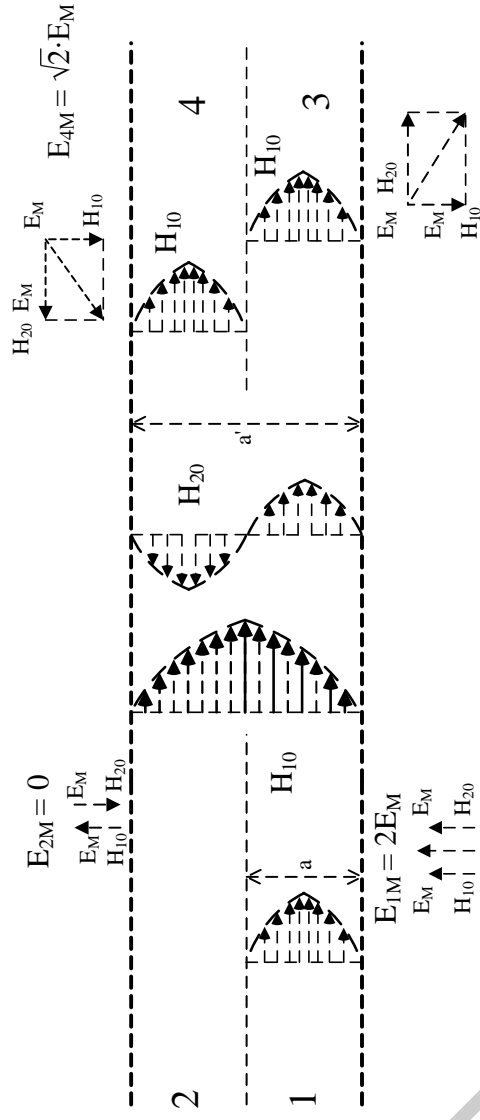
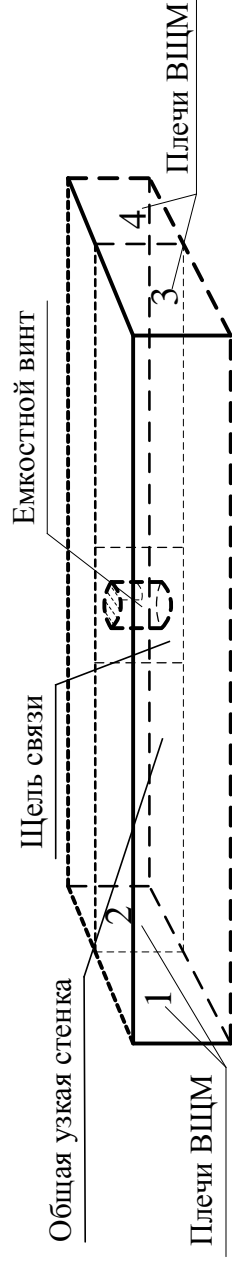
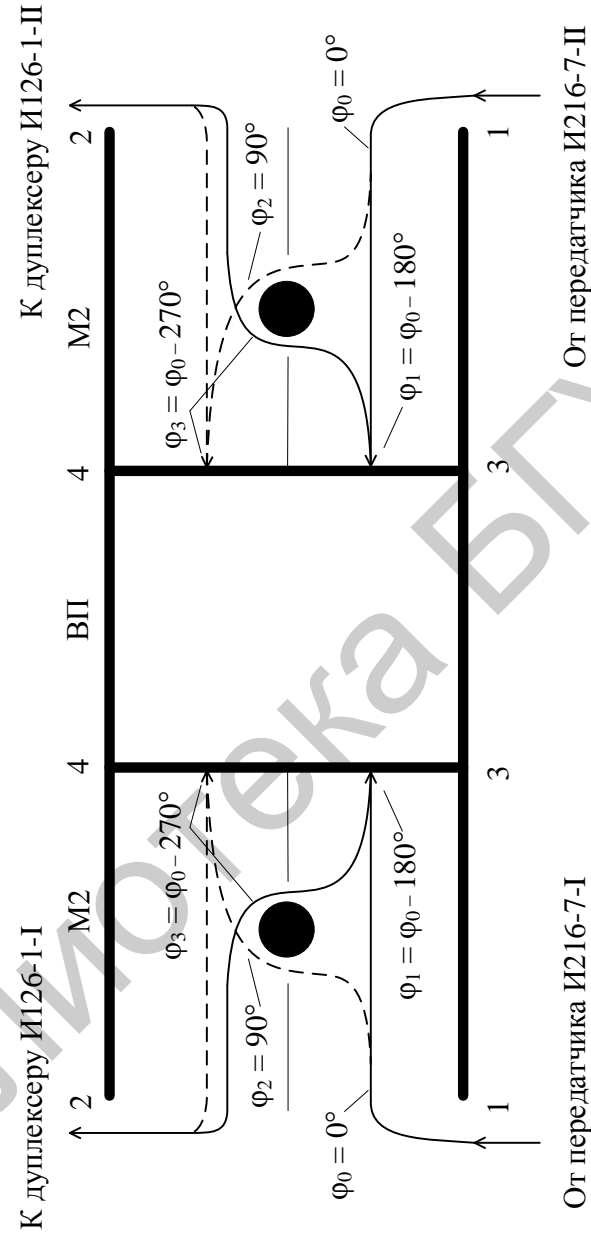


Рисунок 13 – Распределитель мощности И126-2М





### В волноводно-щелевом мосту



### В режиме работы без деления мощности

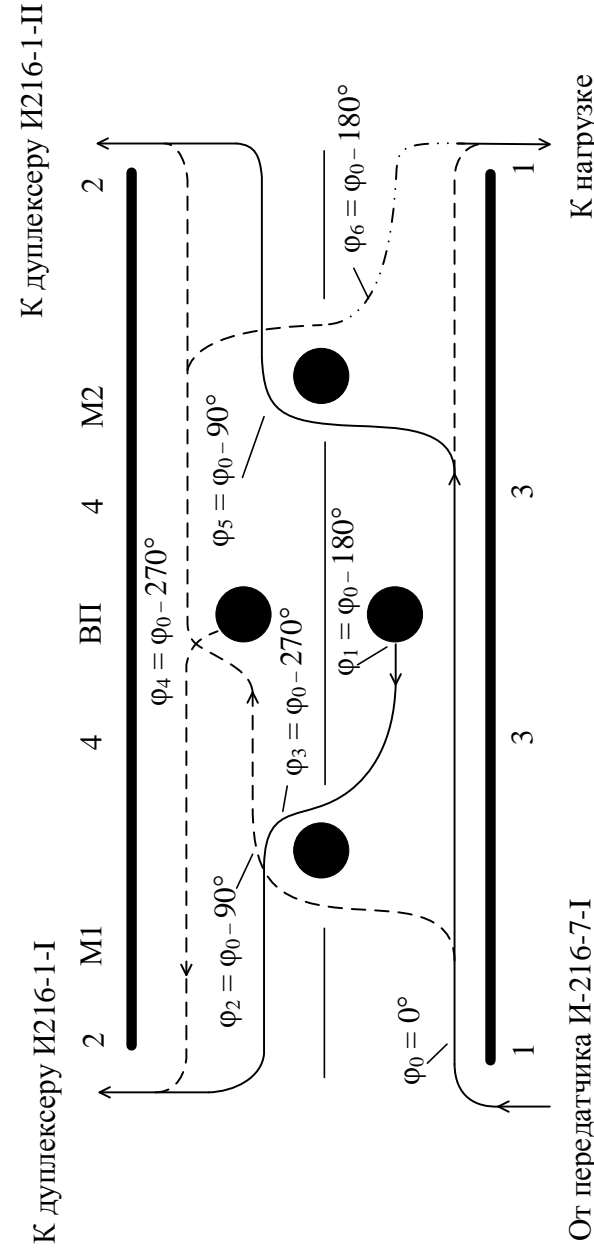


Рисунок 14 – Схемы прохождения сигналов в блоке И126-2М

### В режиме работы с делением мощности



Рисунок 15 – Дуплексер И126-1

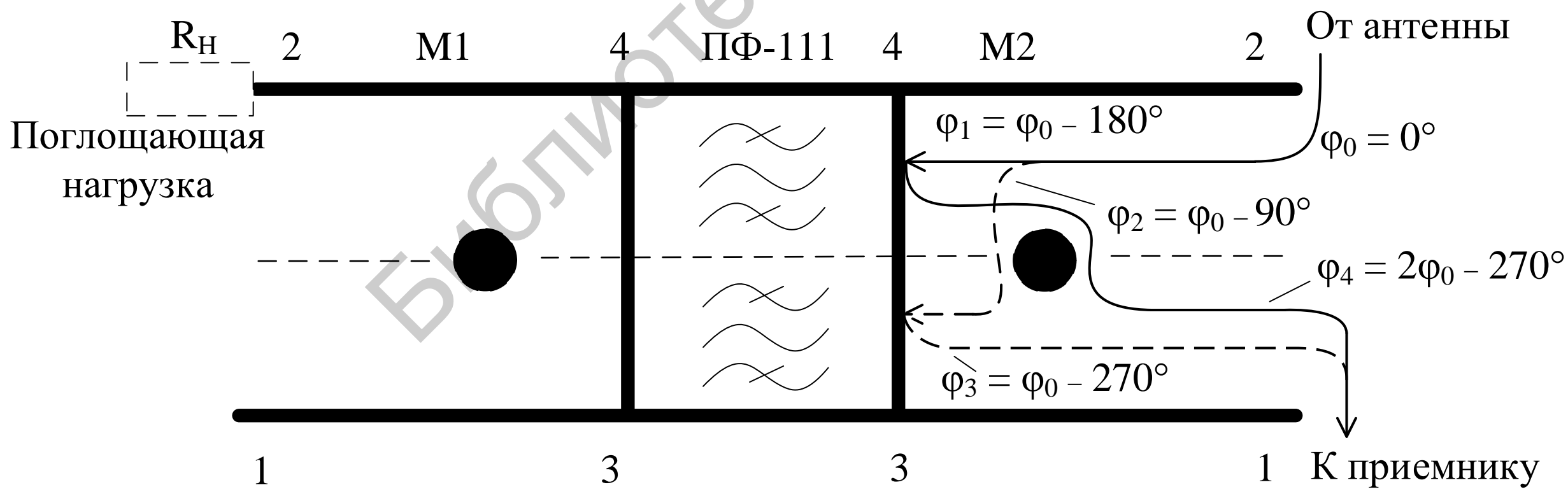
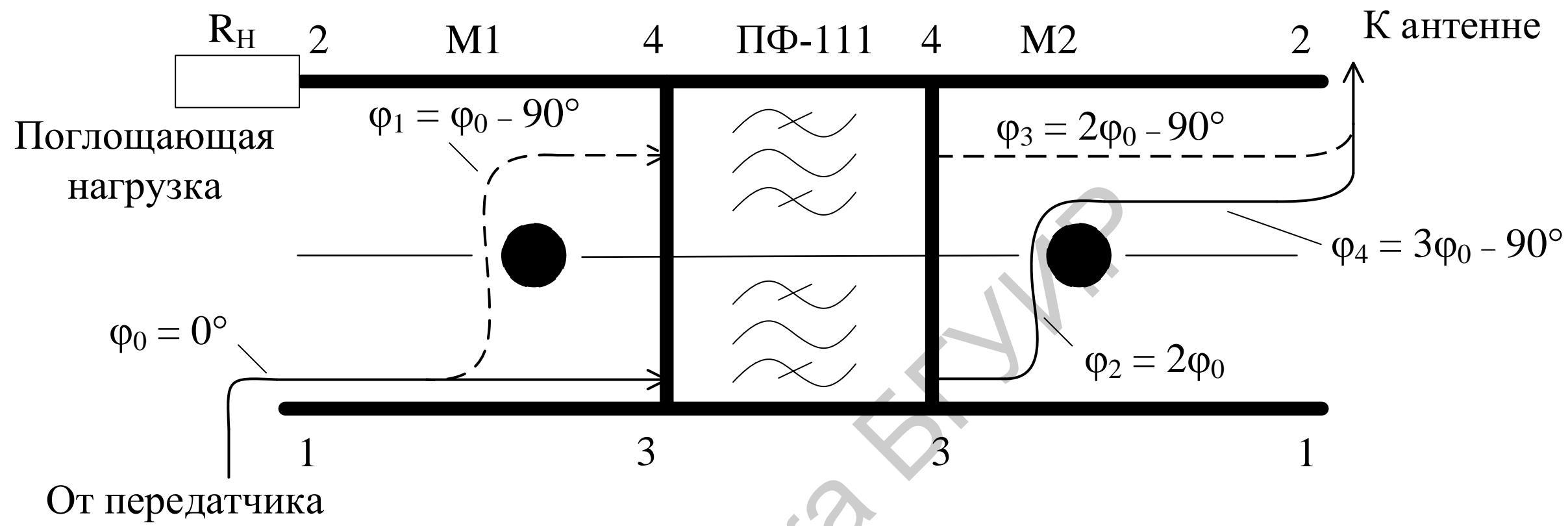


Рисунок 16 – Схема прохождения сигналов в дуплексере И126-1



Рисунок 17 – Полосовой фильтр ПФ151

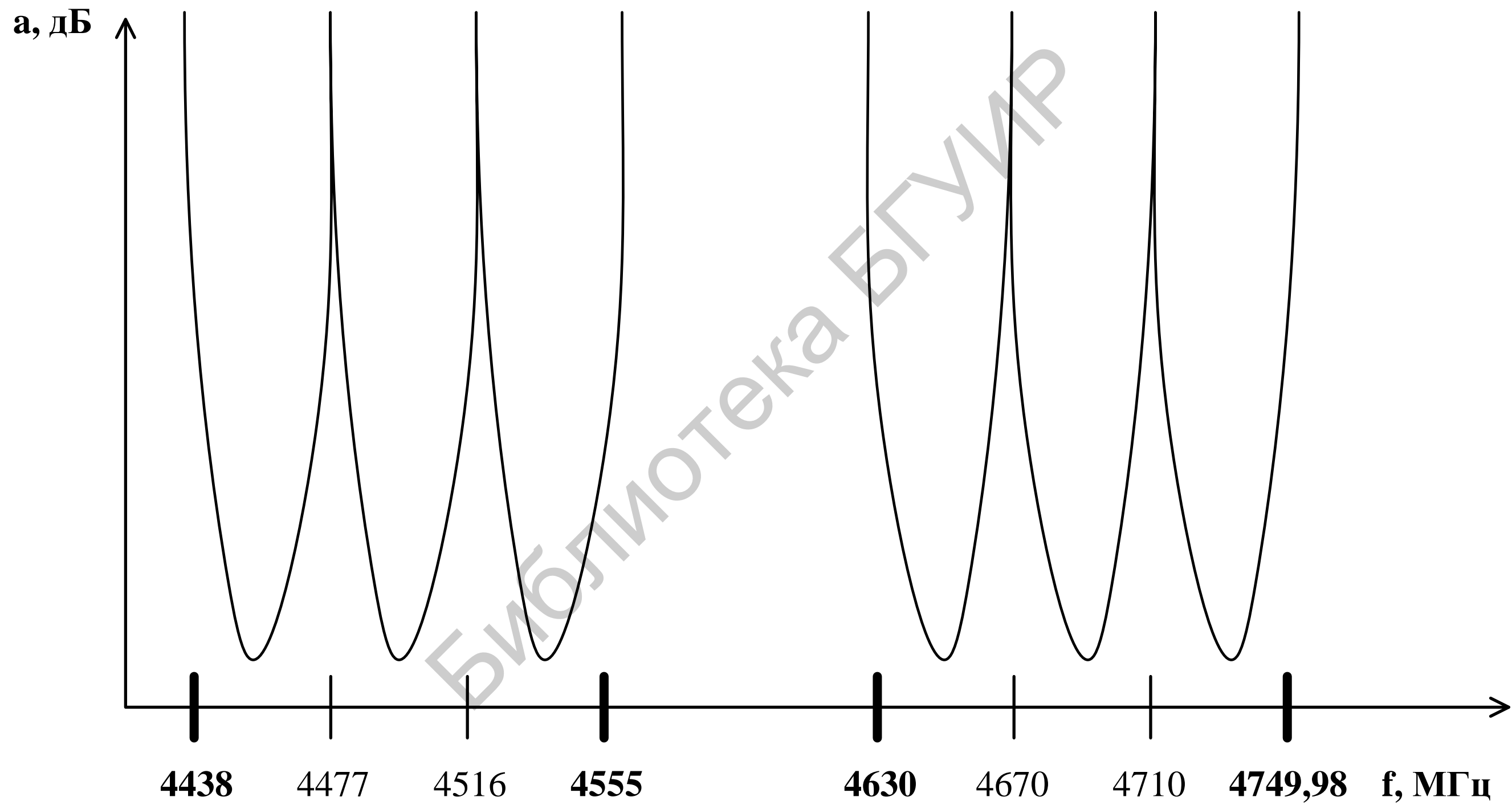


Рисунок 18 – Частотный план полос пропускания  
полосового фильтра ПФ151

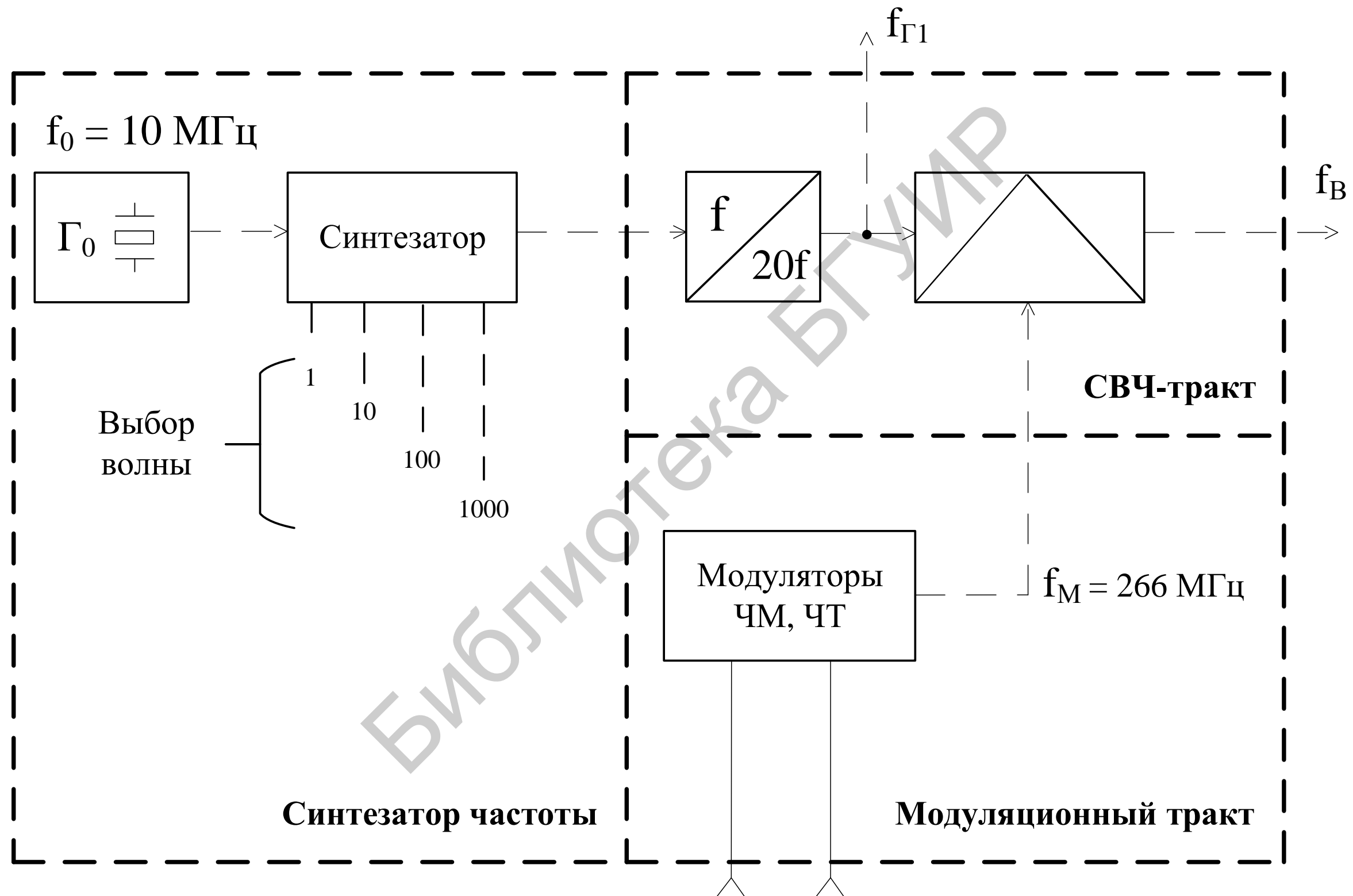


Рисунок 19 – Принцип получения сигналов  $f_{Г1}$  и  $f_B$

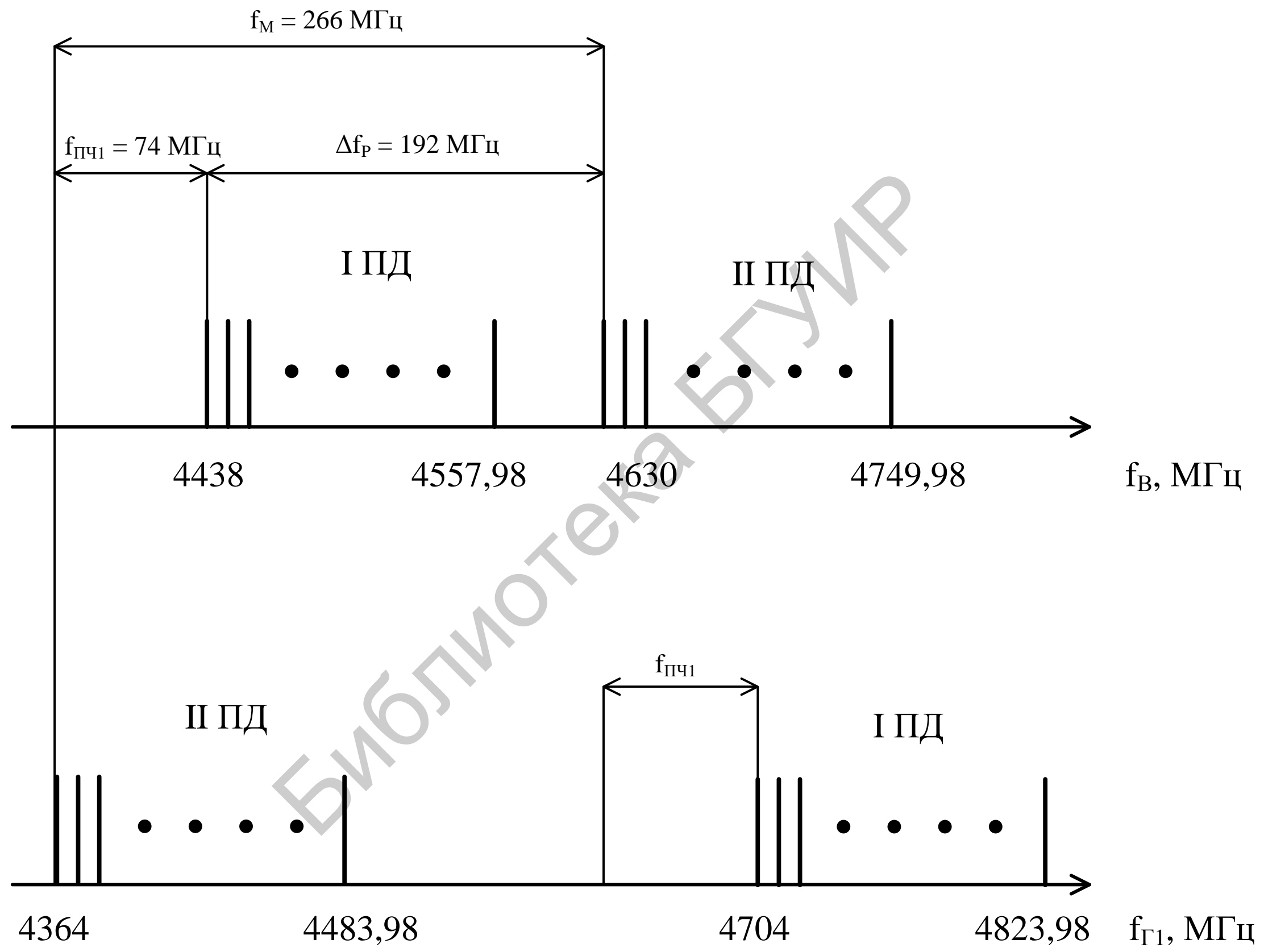


Рисунок 20 – Частотный план Р-412А(Ф)



**Возбудитель-гетеродин И236М-1**



**Усилитель мощности возбудителя И236М-2**

**Рисунок 21 – Возбудитель-гетеродин И236М**



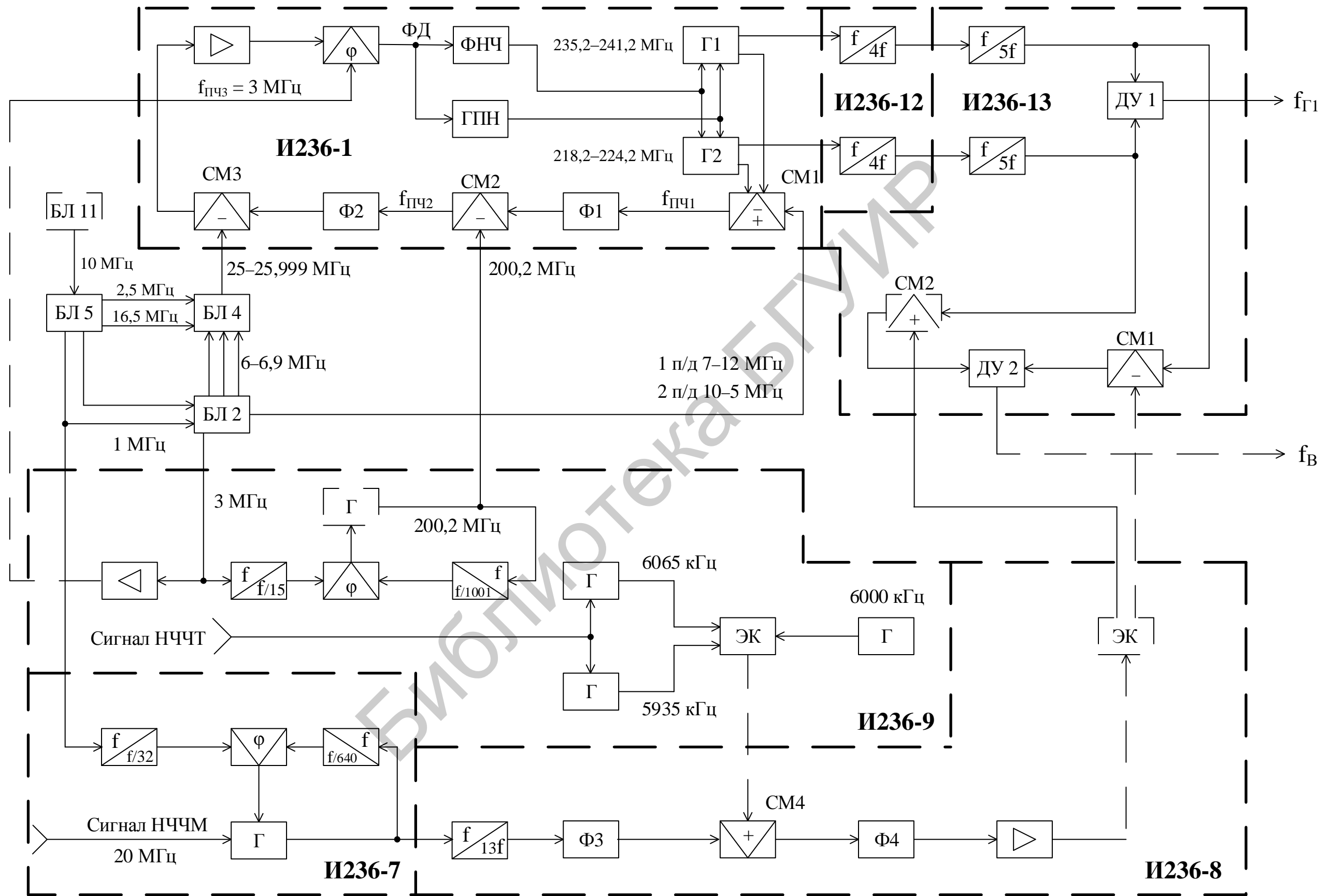


Рисунок 22 – Структурная схема возбуждителя-гетеродина И236М

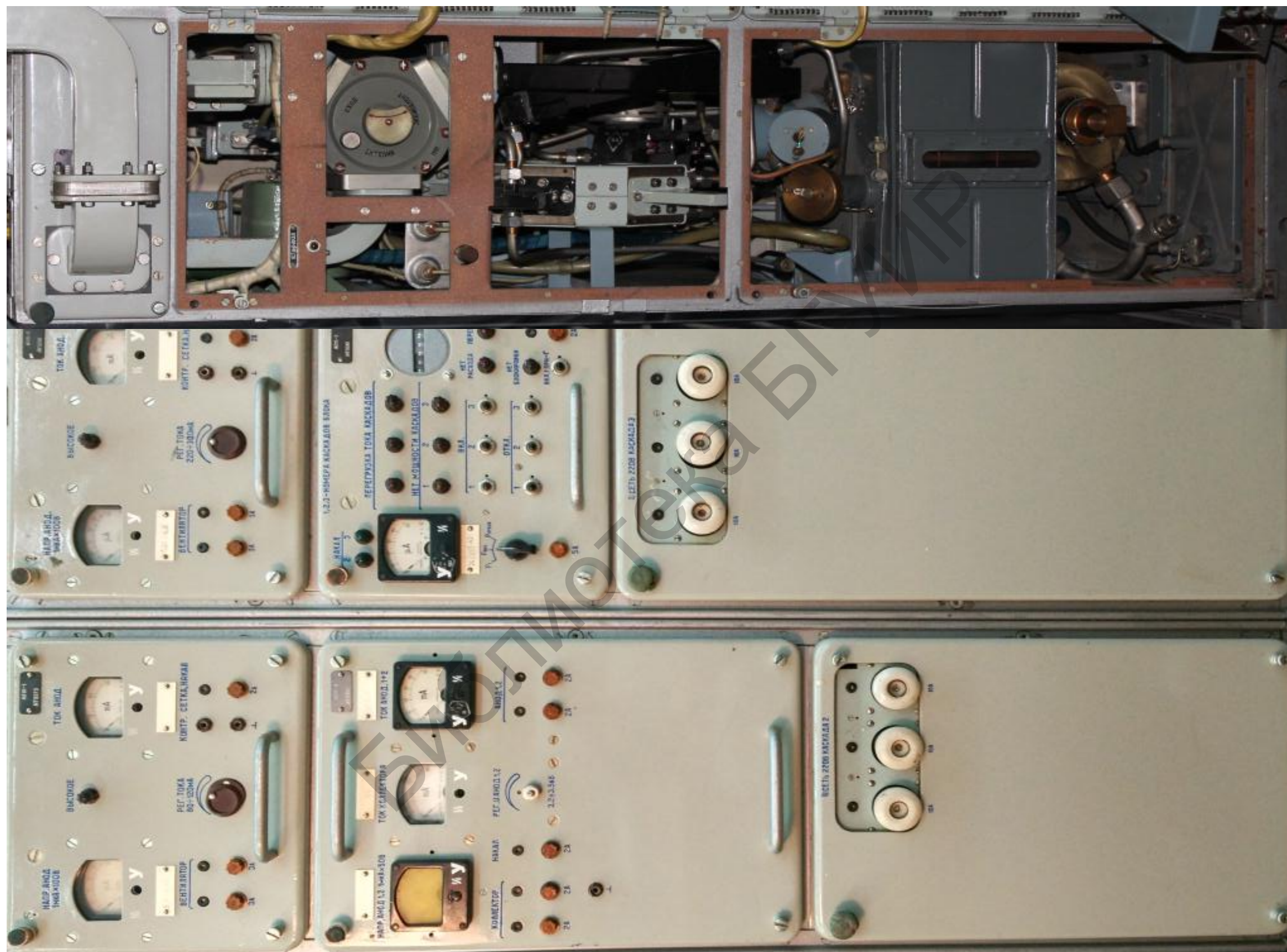


Рисунок 23 – Передатчик с системой охлаждения И216

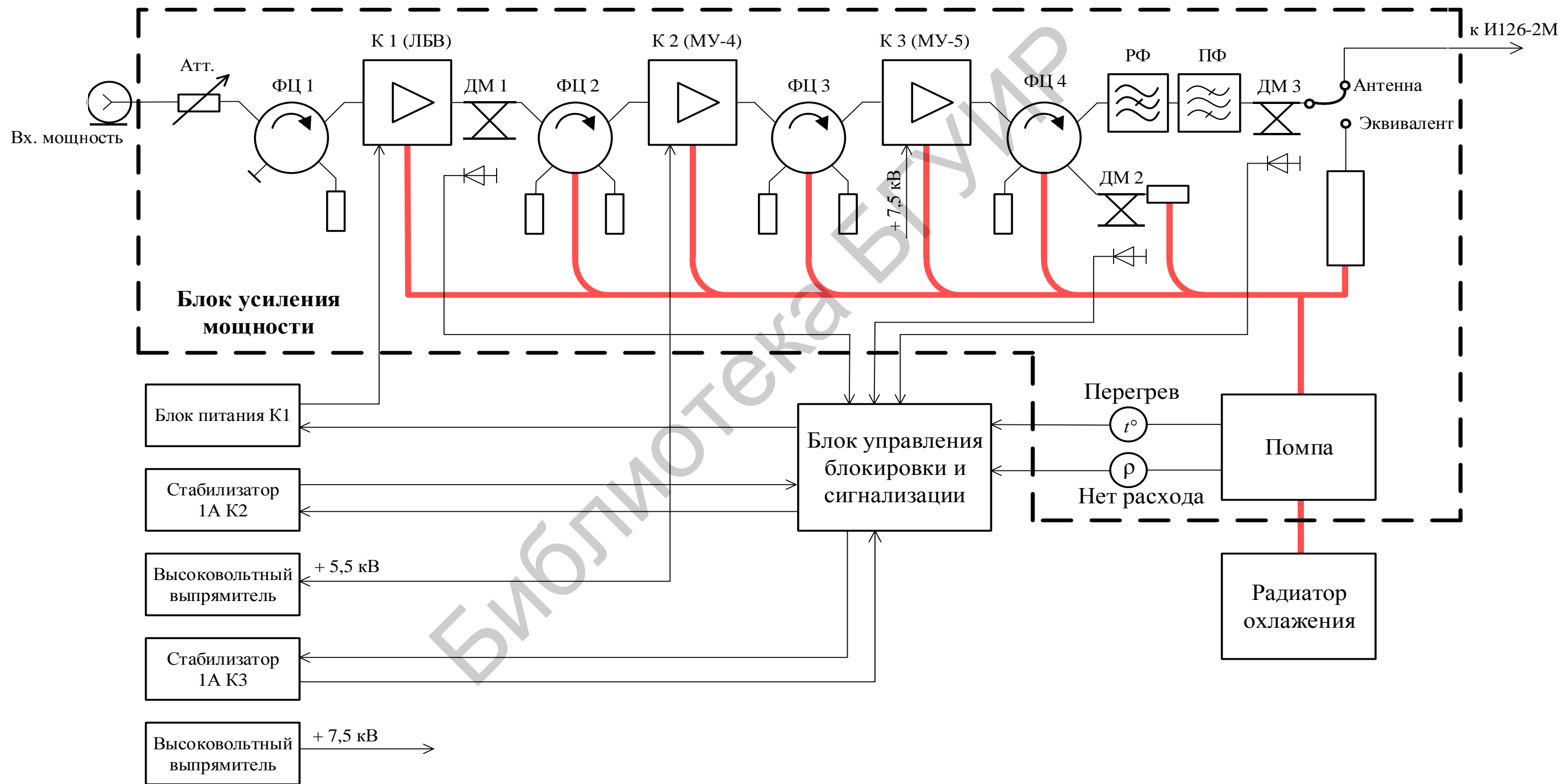


Рисунок 24 – Структурная схема передатчика И216

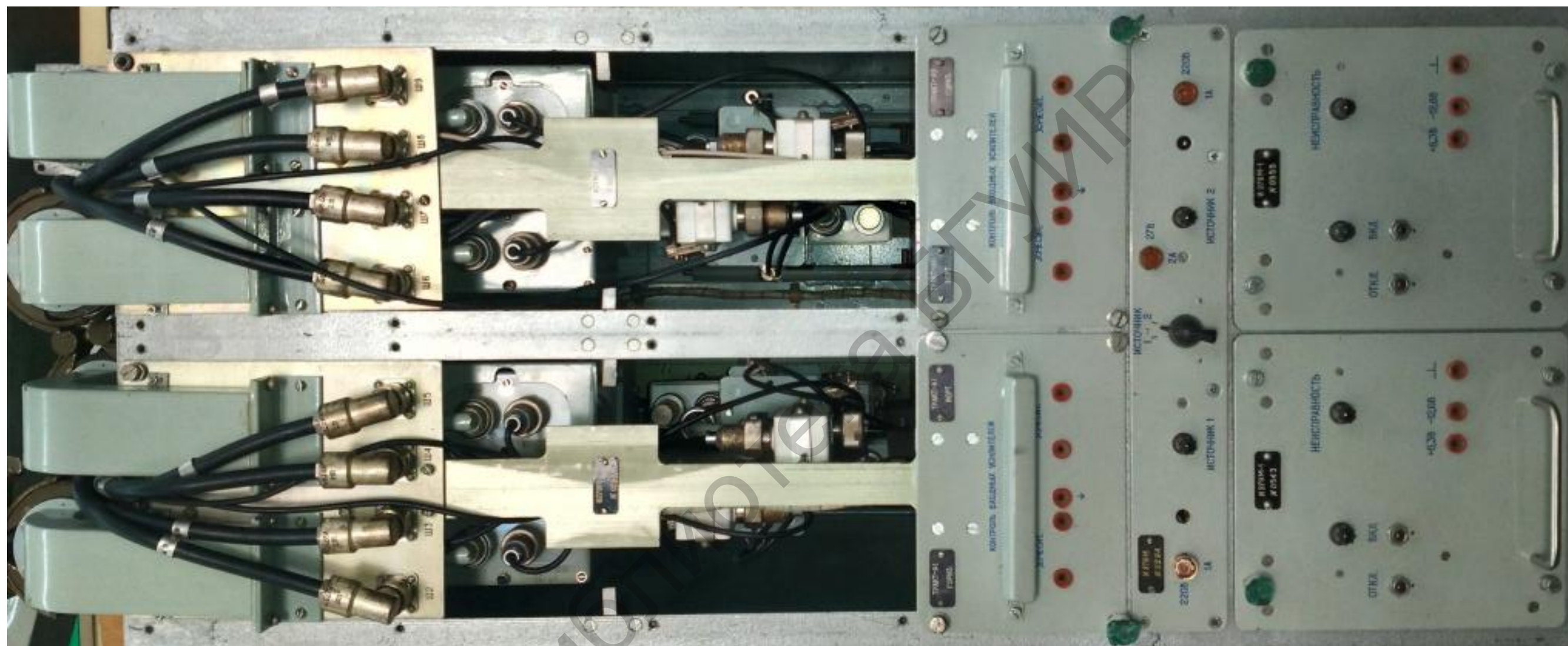


Рисунок 25 – Входное устройство И279М

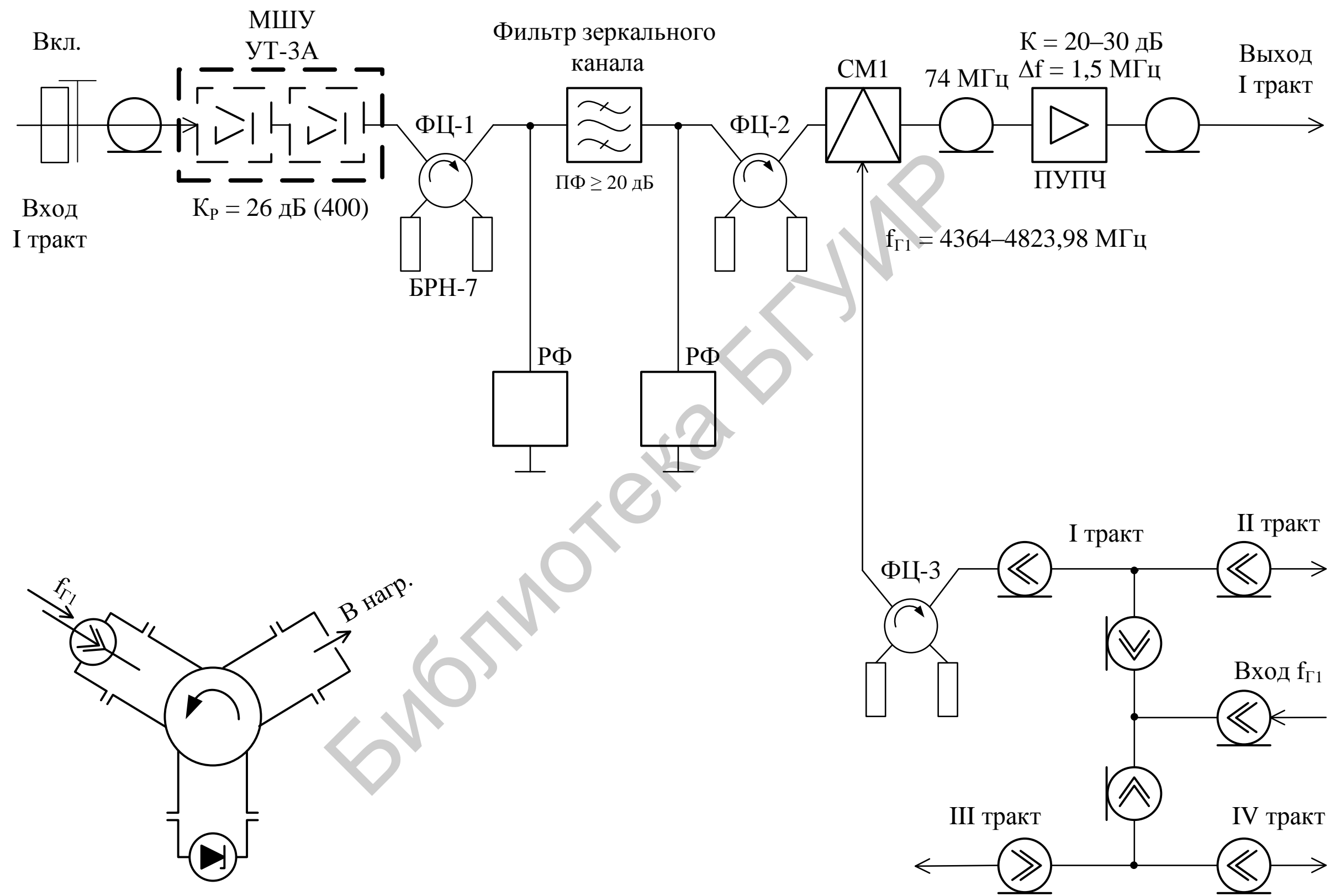


Рисунок 26 – Структурная схема входного устройства И279М



Рисунок 27 – Приемник И246М

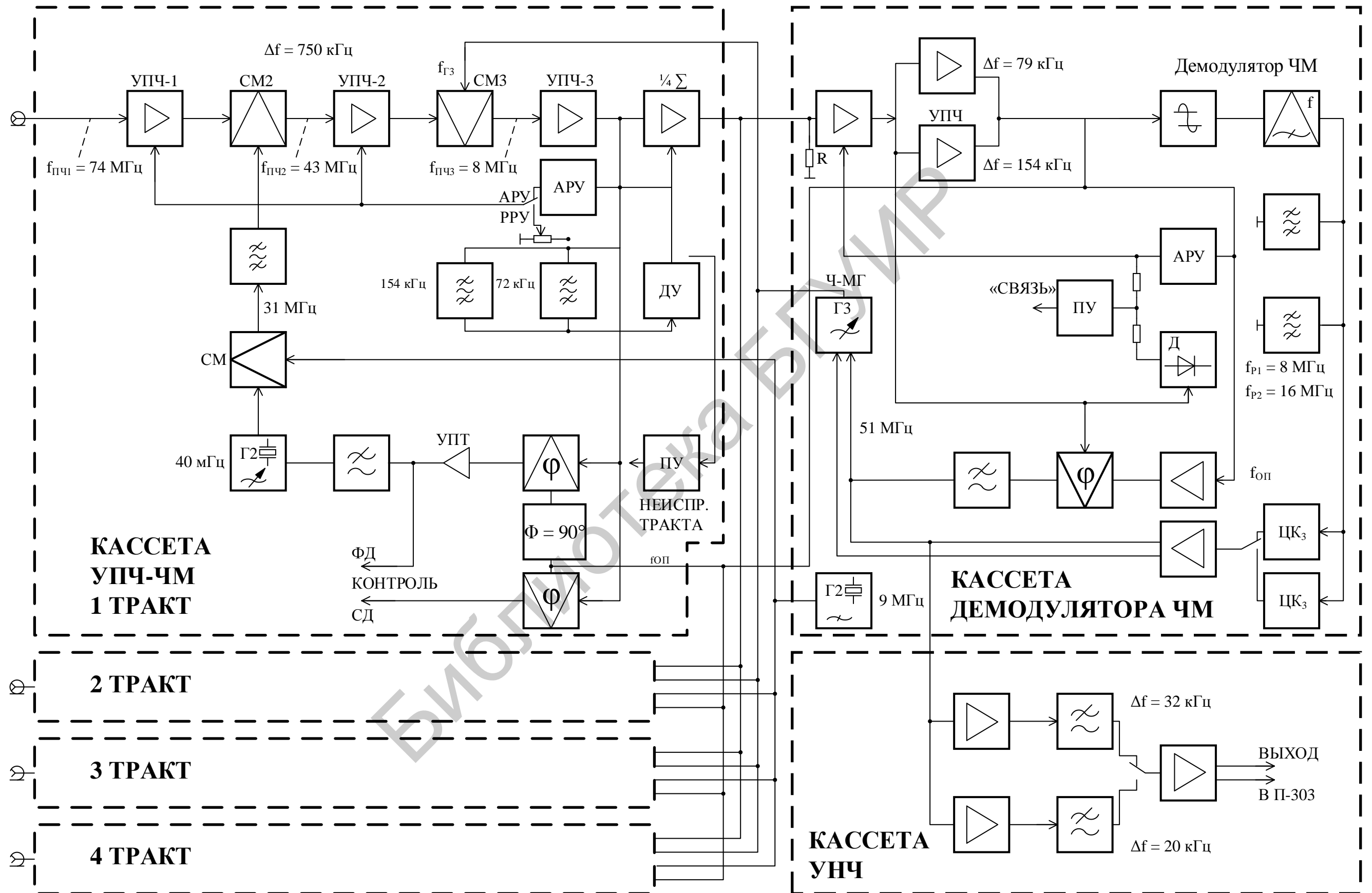


Рисунок 28 – Структурная схема приемника ЧМ

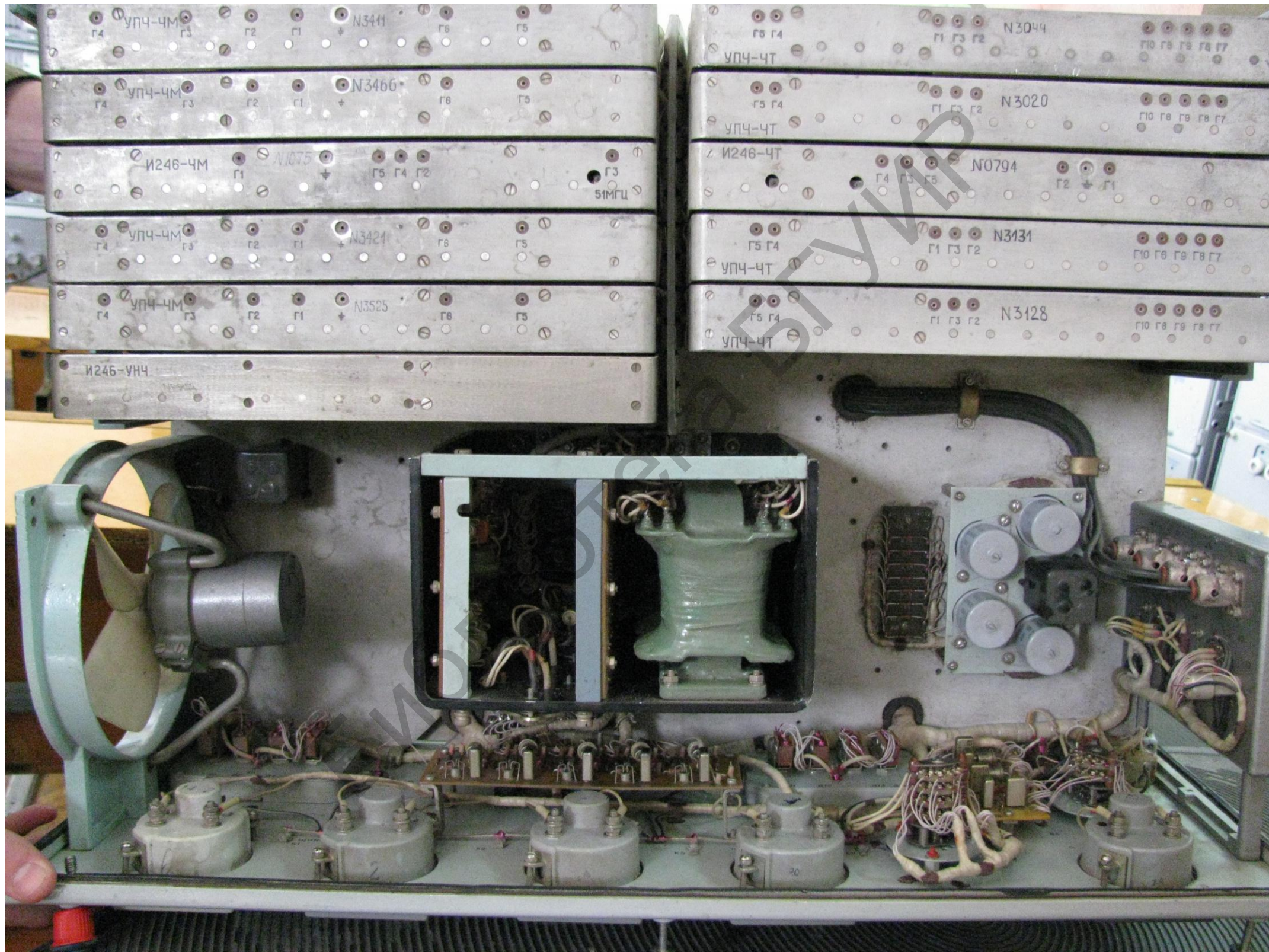


Рисунок 29 – Приемник И246М



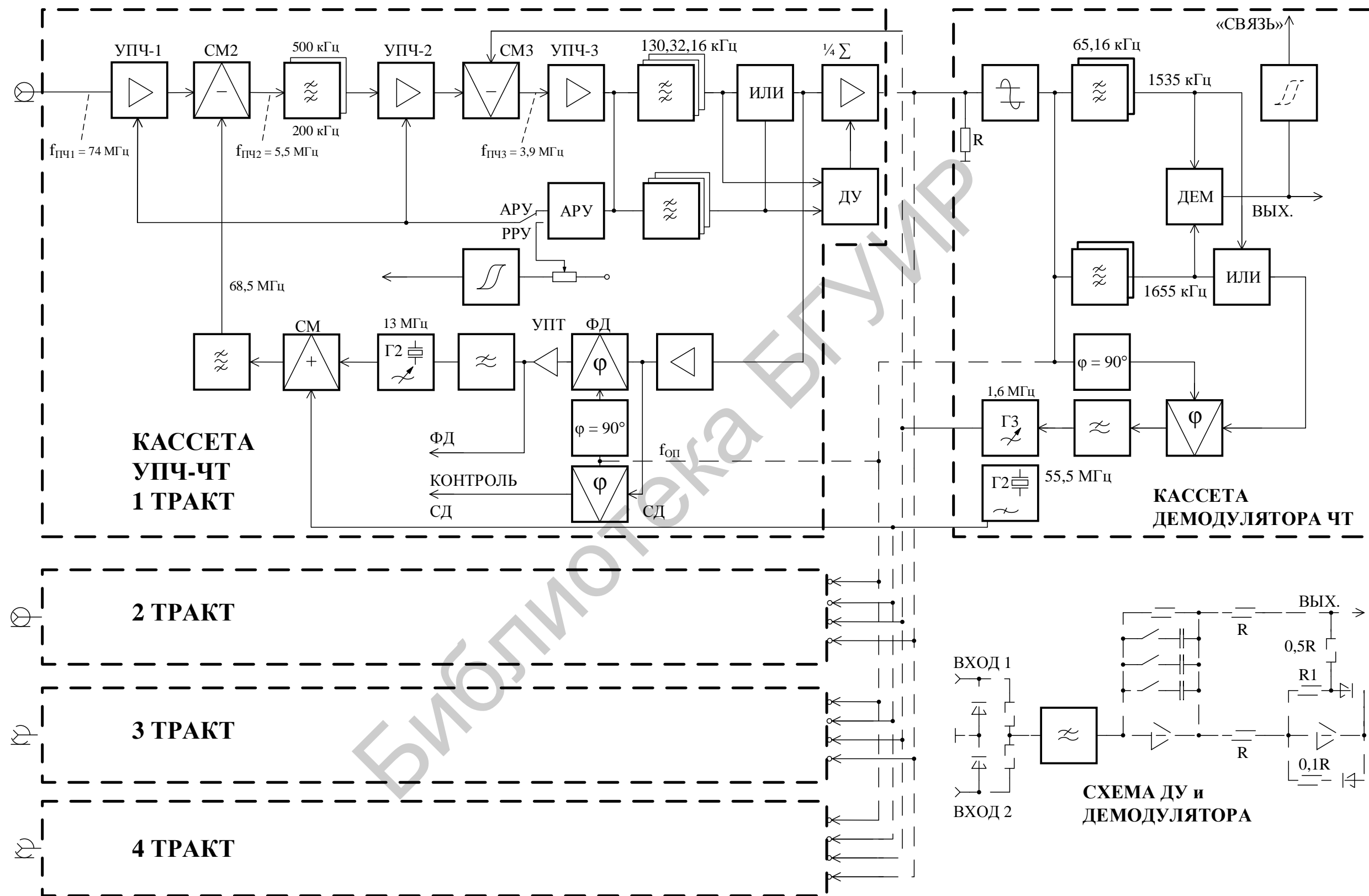


Рисунок 30 – Структурная схема приемника ЧТ

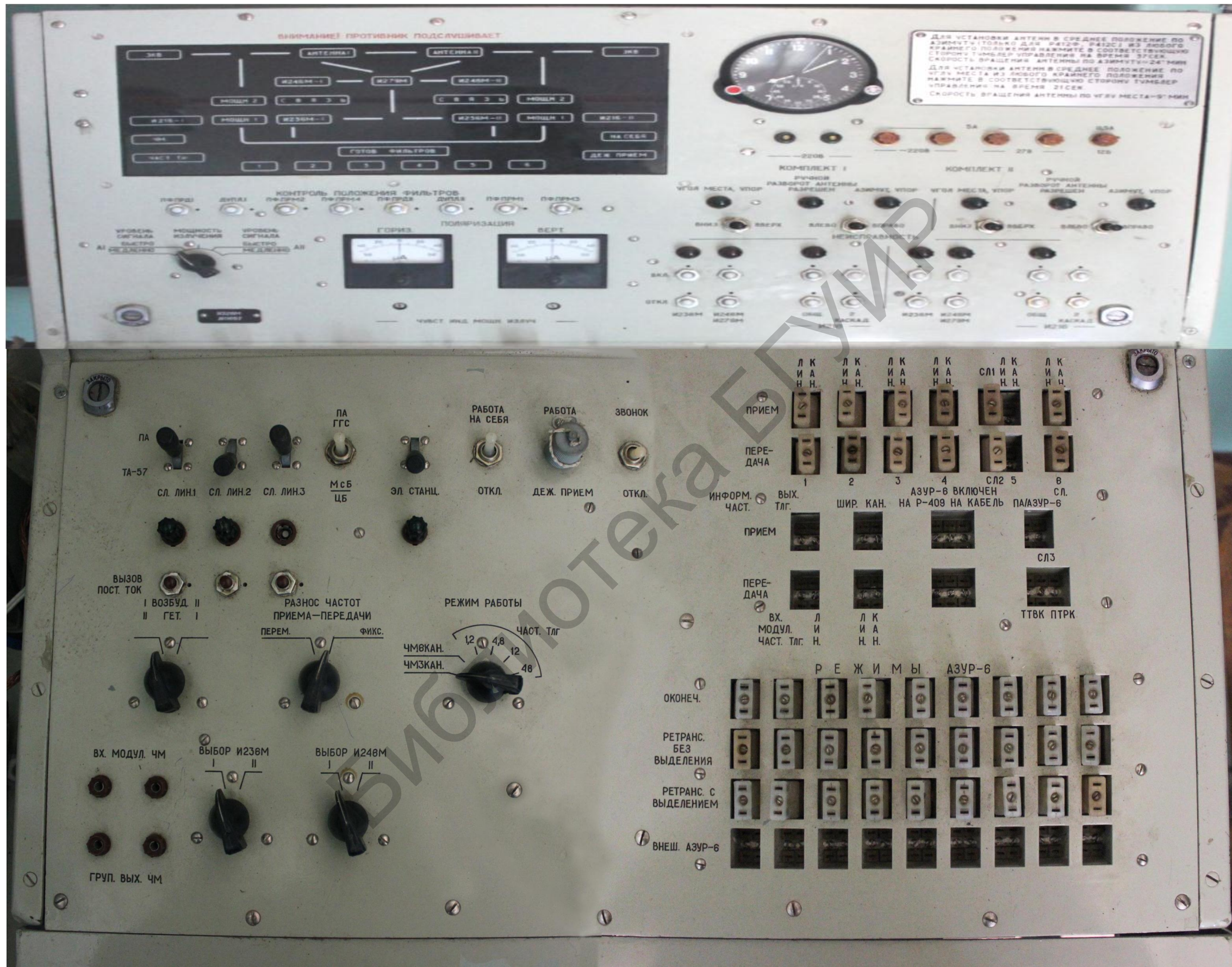


Рисунок 31 – Пульт управления И326М

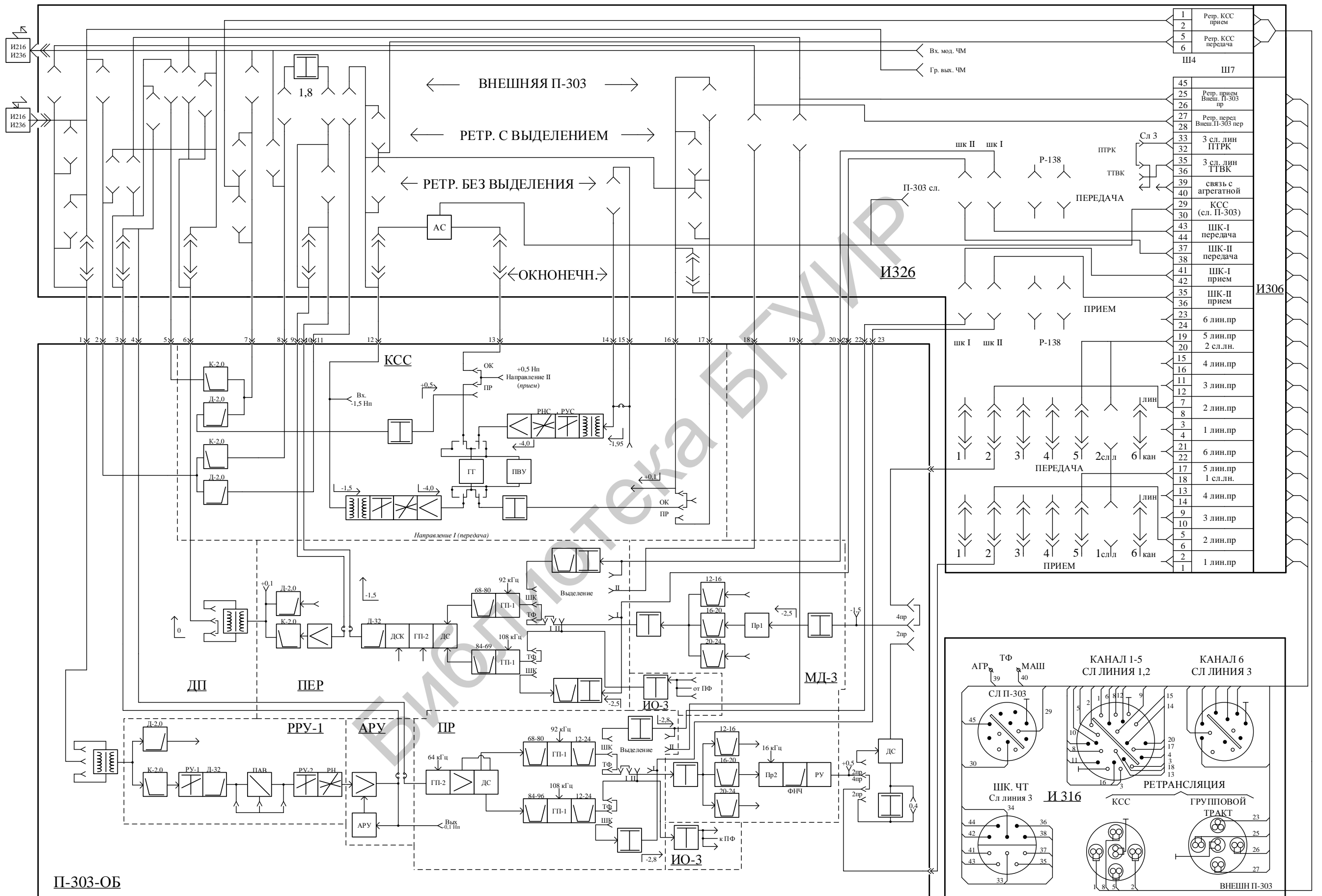


Рисунок 32 – Схема коммутации каналов

*Учебное издание*

**Романовский** Сергей Викторович  
**Федоренко** Владимир Александрович  
**Касанин** Сергей Николаевич

**ТРОПОСФЕРНАЯ СТАНЦИЯ Р-412А(Ф)**

УЧЕБНОЕ НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *Е. С. Чайковская*  
Компьютерная правка *А. Г. Степанов, М. В. Касабуцкий*  
Оригинал-макет *М. В. Касабуцкий*

Подписано в печать 05.05.2017. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Гаймс».  
Отпечатано на ризографе. Усл. печ л. 3,95. Уч.-изд. л. 4,0. Тираж 30 экз. Заказ 52.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,  
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014. ЛП №02330/264 от 14.04.2014  
220013, Минск, П. Бровка, 6