

Тема №1:

Общие положения по организации связи в Сухопутных войсках ВС РФ

Занятие № 4.

**Способы организации связи радио,
радиорелейными, тропосферными и
спутниковыми средствами.**

Учебные вопросы.

- 1. Способы организации связи радиосредствами.**
- 2. Способы организации связи радиорелейными и тропосферными средствами.**
- 3. Способы организации связи спутниковыми средствами.**

Учебный вопрос №1:

**Способы организации связи
радио средствами.**



«Радиосвязь – мобильный род связи, обеспечивающий прямую передачу информации без переприемов и ретрансляций на неограниченные расстояния при минимальных затратах сил, средств и времени на ее установление»



Радиосвязь между двумя или несколькими радиостанциями может быть **двусторонняя** или **односторонняя**. При двусторонней радиосвязи работа между радиостанциями осуществляется как на прием, так и на передачу. При односторонней радиосвязи одна или несколько радиостанций (передатчиков) работают только на передачу, а остальные – только на прием.

По характеру обмена радиосвязь может быть симплексной одночастотной, симплексной двухчастотной и дуплексной.

При **симплексной одночастотной** радиосвязи работающие между собой радиостанции передачу и прием ведут поочередно на одной частоте.

При **симплексной двухчастотной** радиосвязи передача и прием также ведутся поочередно на разнесенных частотах приема и передачи. При этом принимающая станция имеет возможность перебить работу передающей, не дожидаясь, когда она закончит работу на передачу.

При **дуплексной** радиосвязи работающие между собой радиостанции передачу и прием ведут одновременно на разнесенных частотах приема и передачи.

Радиосредства применяются для организации *линий прямой связи* между пунктами управления в качестве резервного или основного средства передачи (приема) всех видов сообщений, а также *линий радиодоступа к сетям связи общего пользования.*



РАДИОЛИНИИ

По назначению

1. Общего пользования
2. Специализированные

По диапазону радиосредств

1. Коротковолновые
2. Ультракоротковолновые

По принадлежности

1. Генерального штаба
2. ВВС, ПВО и т.д.
3. Тыла, разведки и т.д.

По характеру обмена

1. Симплекс одночастотный
2. Симплекс двухчастотный
3. Дуплекс

По способу организации

1. Радионаправление
2. Радиосеть

Достоинства радиосвязи:

- возможность обеспечения связи с движущимися объектами и объектами, местоположение которых неизвестно;
- возможность обеспечения связи через непроходимые препятствия (моря, горы, болота, территорию, занятую противником);
- практически неограниченная дальность связи;
- высокая мобильность средств и комплексов радиосвязи.

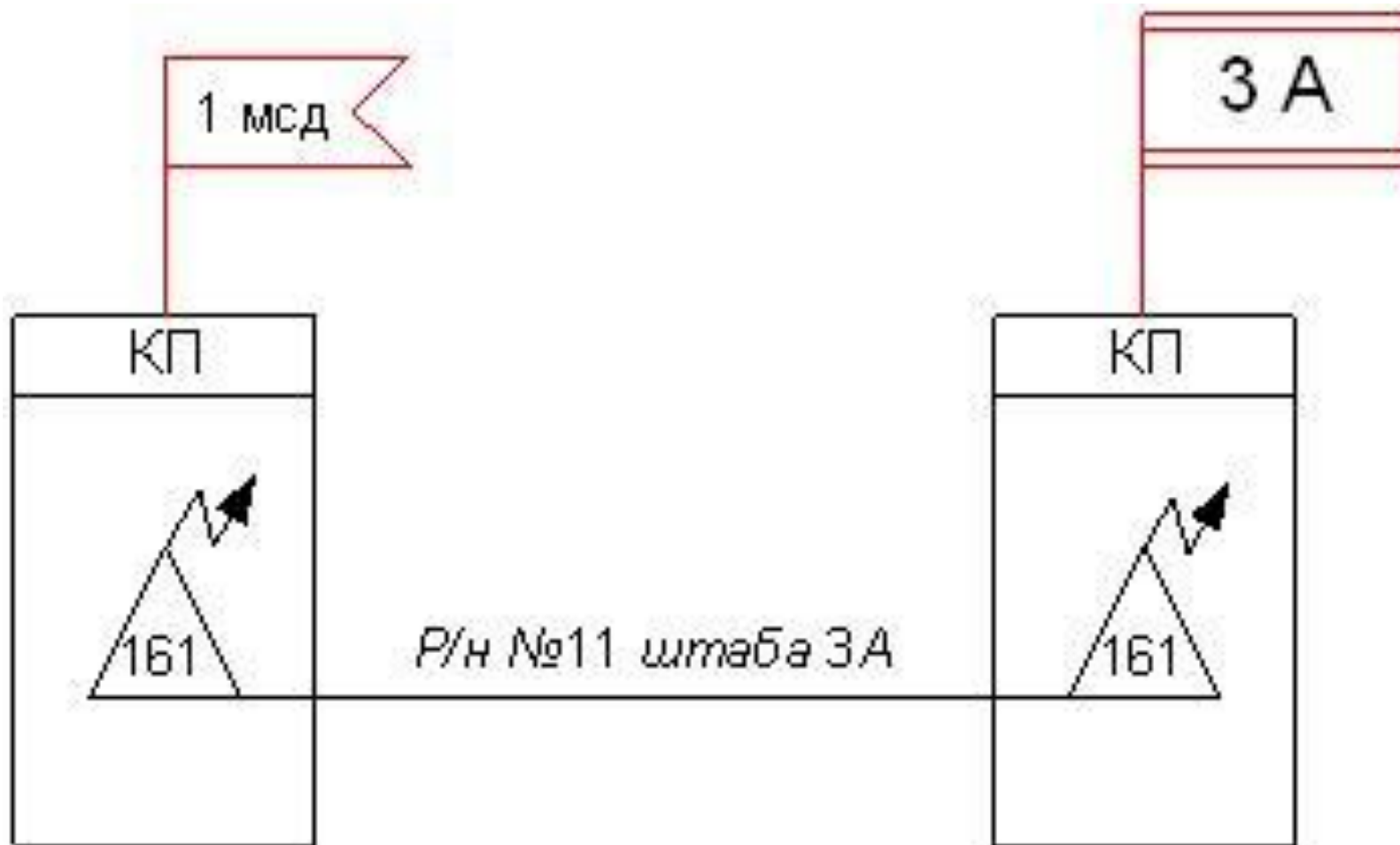


Недостатки радиосвязи:

- зависимость качества и устойчивости связи от уровня радиопомех в пункте приема, а на большие расстояния и от условий прохождения ионосферных радиоволн;
- малая пропускная способность;
- возможность перехвата передач противником;
- возможность создания преднамеренных помех;



Радионаправление – способ организации радиосвязи между двумя пунктами управления (командирами, штабами).



Применяется тогда, когда требуется передать большие потоки информации или обеспечить высокую готовность связи к передаче небольших потоков информации, как правило, имеющей особую важность при управлении войсками.

Достоинства радионаправления:

- для радиосвязи по направлению могут быть подобраны оптимальные частоты и наиболее эффективные антенны, чем достигается более высокая дальность, устойчивость и скрытность связи;**
- быстрота и простота установления связи;**
- высокая пропускная способность.**

Недостатки радионаправления:

- повышенный расход сил и средств;**
- невозможность циркулярной работы.**



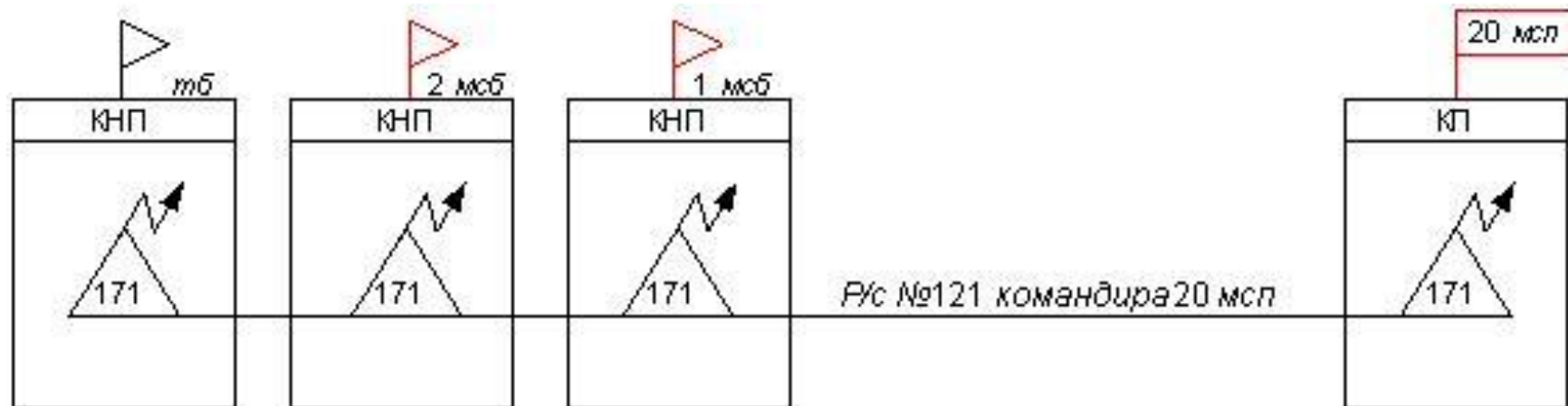
РАДИОСЕТЬ – способ организации радиосвязи между тремя и более пунктами управления (командирами, штабами).

Режимы работы радиосетей:

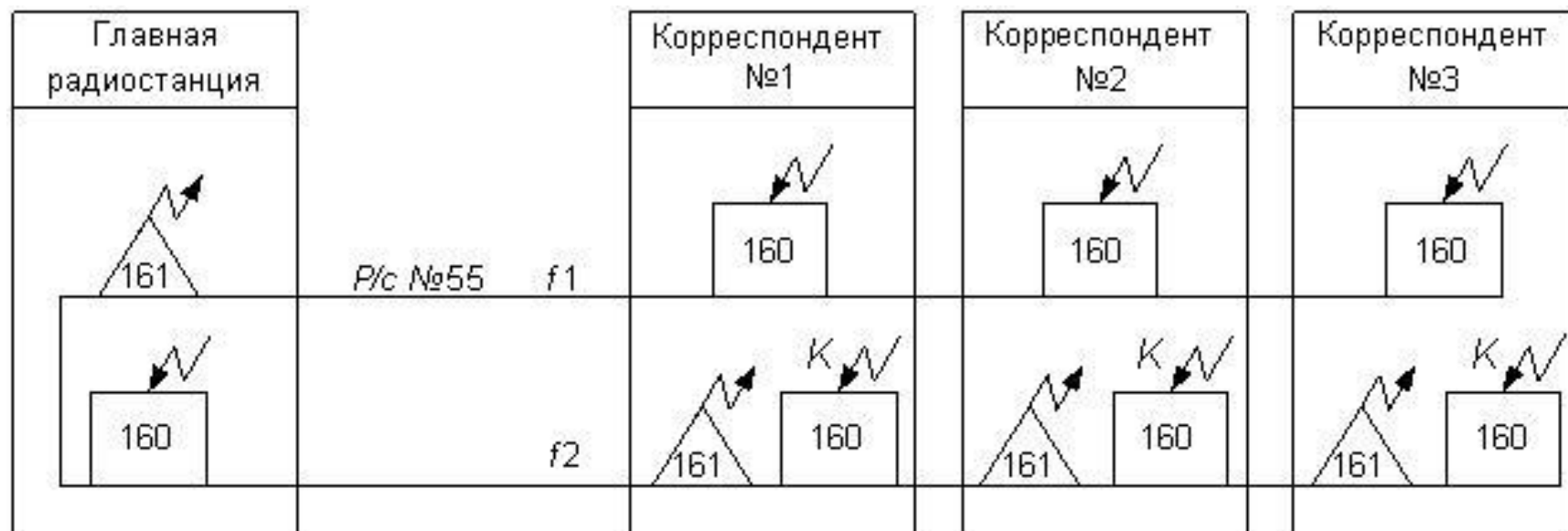
- на фиксированной (закрепленной) частоте;**
- программной перестройки рабочей частоты (ППРЧ);**
- частотно-адаптивной адресной СВЯЗИ.**

Радиосеть может быть **одноканальной** или **многоканальной**.

В зависимости от назначения радионаправления и радиосети могут быть **постоянно действующими, дежурными, резервными и скрытыми.**

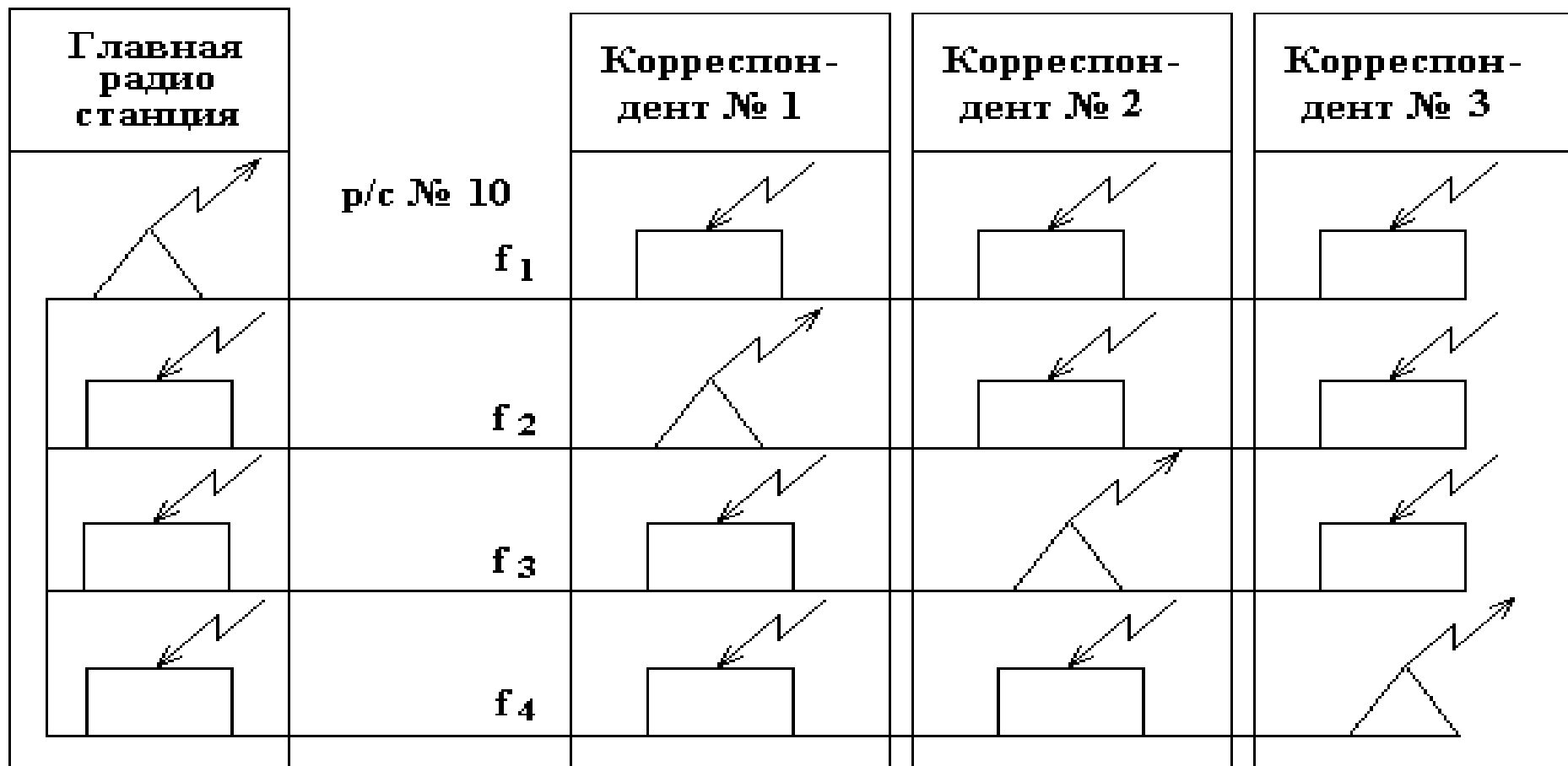


Организация связи по радиосети на одной частоте

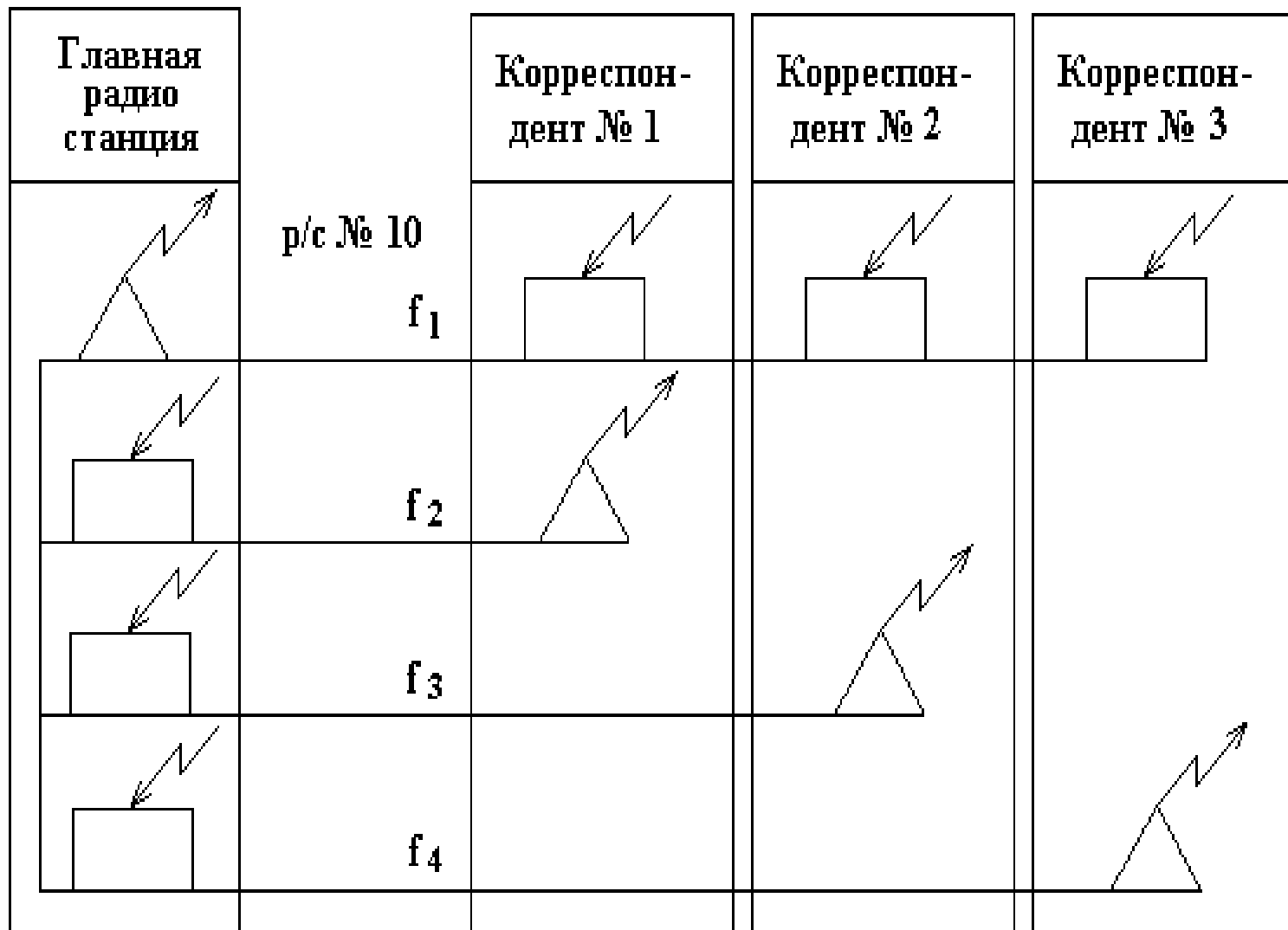


Радиосеть двух частот

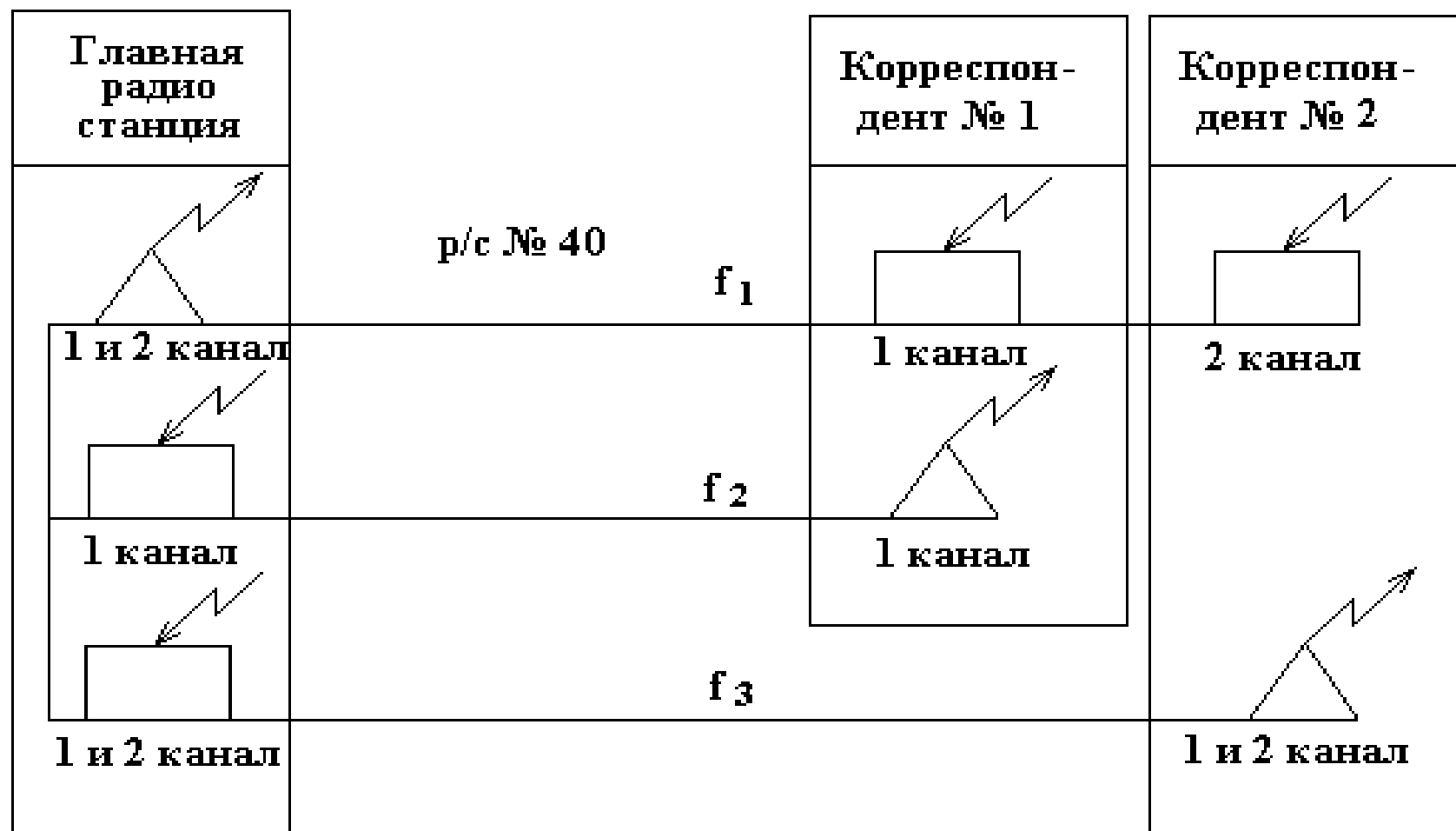
Связь по радиосети на частотах передатчиков



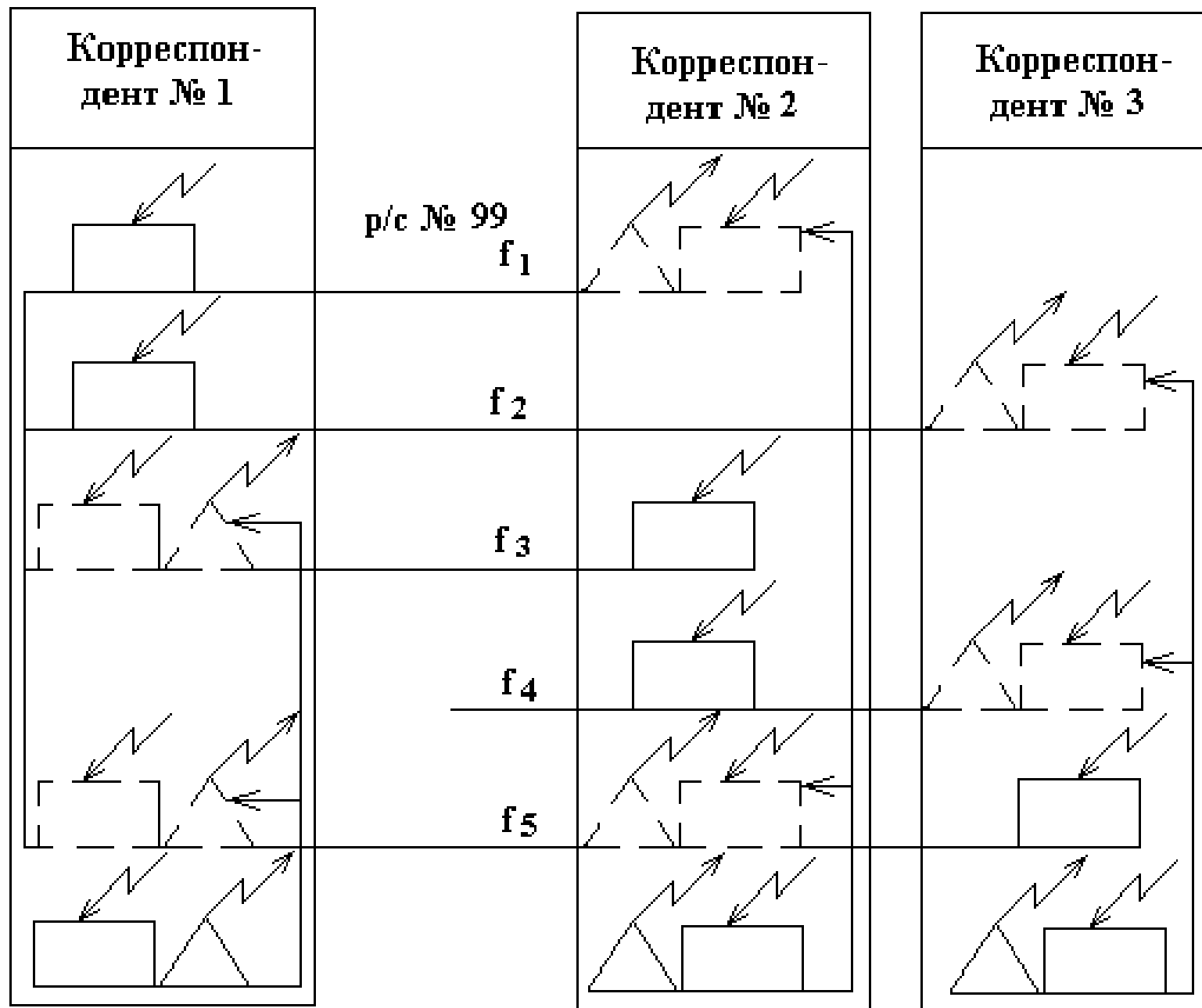
Связь по комбинированной радиосети



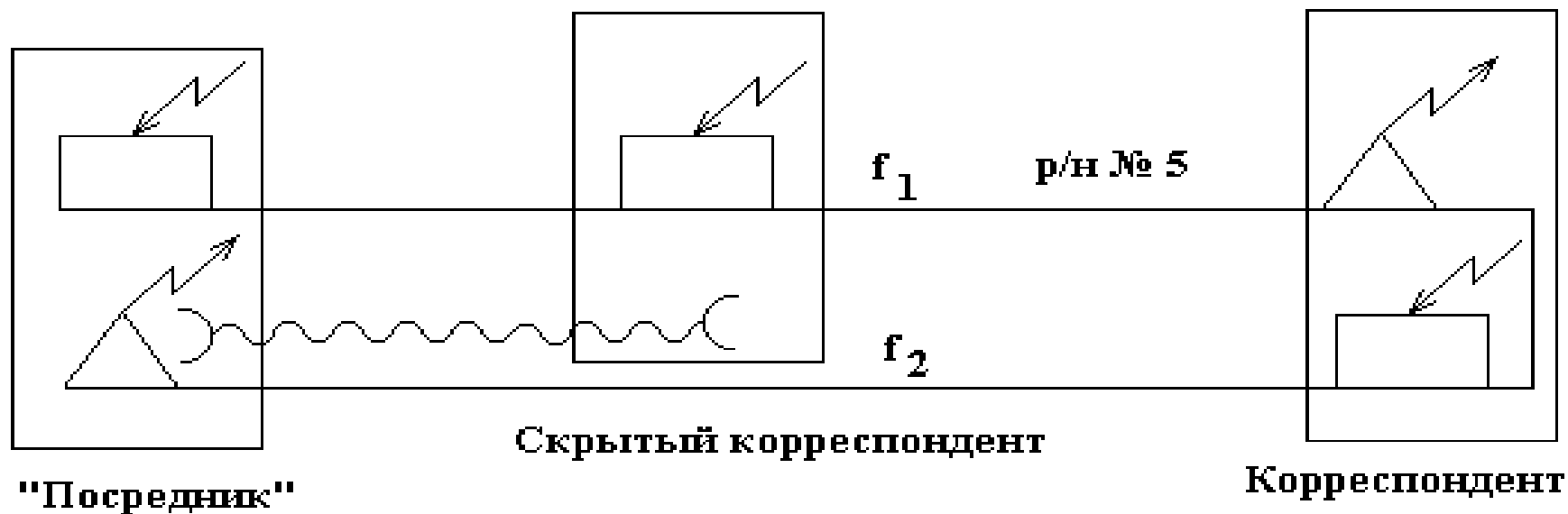
Связь по двухканальной радиосети



Связь по радиосети на частотах дежурного приема



Связь через «посредника»

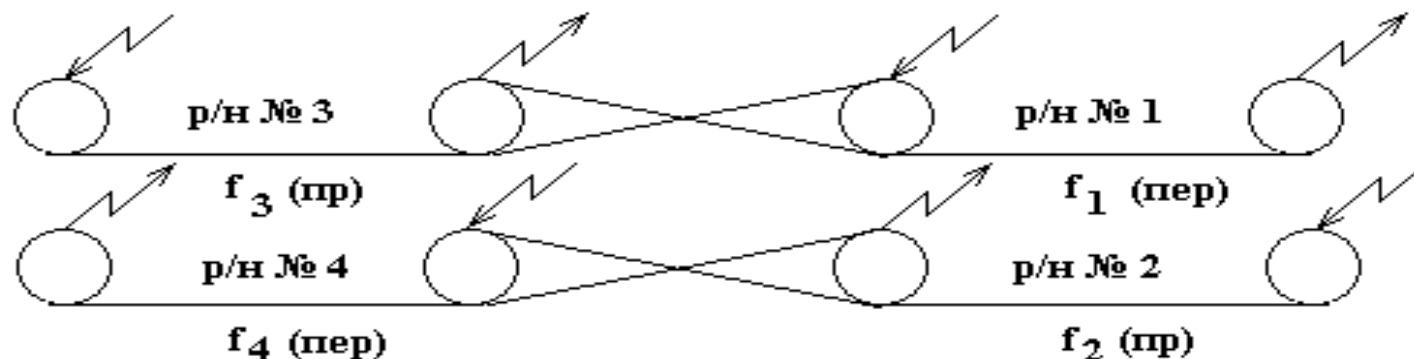


Связь при симплексной ретрансляции

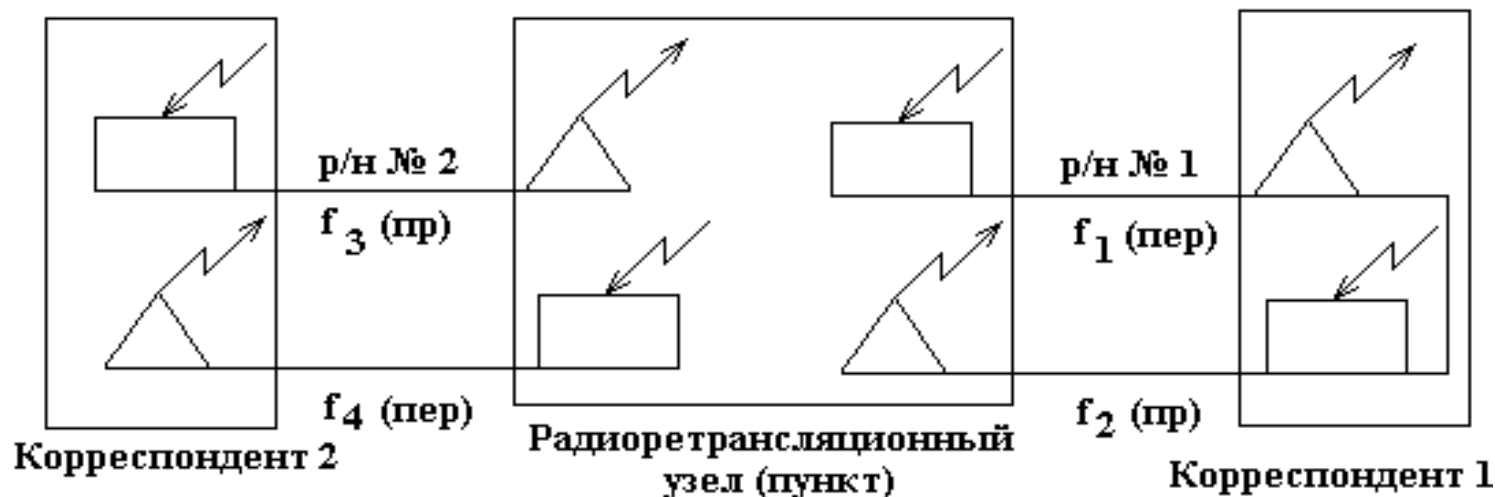


Симплексная ретрансляция в радионаправлении

Связь при дуплексной ретрансляции



Дуплексная ретрансляция с применением симплексных радиостанций



Дуплексная ретрансляция с применением дуплексных радиостанций

Достоинства:

- возможность циркулярной передачи и поддержания связи между всеми корреспондентами сети;
- меньший расход сил и средств.

Недостатки:

- меньшая дальность связи, устойчивостью, пропускная способность и скрытность;
- более высокая и длительность установления и сложность обеспечения связи.

Связь по радиосети используется:

- для передачи сигналов, команд;
- данных оповещения большому количеству корреспондентов;
- обмена информацией с менее важными корреспондентами при небольшом ее объеме и невысоких требованиях по своевременности передачи;
- обмена информации с важными корреспондентами при недостатке радиосредств или для повышения устойчивости в дополнение к радионаправлениям.

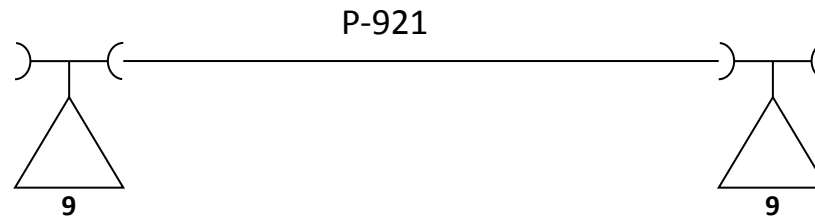
Учебный вопрос №2:

Способы организации связи
— радиорелейными и
тропосферными средствами.

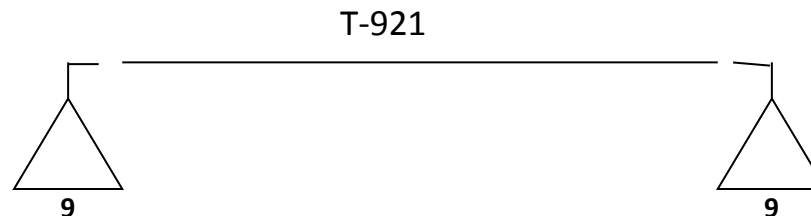


Радиорелейная связь – это дуплексная многоканальная УКВ радиосвязь, основанная на ретрансляции сигналов, передаваемых земной волной и характеризующаяся нормированными показателями каналов и групповых трактов.

Дальность радиорелейной связи без ретрансляции ограничивается расстоянием прямой видимости между антеннами станций.



Тропосферная связь – это дуплексная многоканальная УКВ радиосвязь, основанная на рассеянии и отражении радиоволн от неоднородностей тропосферы и характеризующаяся нормированными показателями каналов и групповых трактов. Она характеризуется большей по сравнению с радиорелейной связью дальностью без ретрансляции.





Достоинства радиорелейной и тропосферной связи:

- обеспечение высококачественной многоканальной связи;
- практически не зависит от времени года и суток, состояния погоды и атмосферных помех;
- сравнительно высокая мобильность (выше, чем у проводной связи);
- более высокая по сравнению с радиосвязью разведзащищенность, обусловленная возможностью применения узконаправленных антенн.

The image shows two tall, slender metal towers standing in a grassy field. The tower on the left has two large, circular parabolic antennas mounted near its top. The tower on the right has a more complex, lattice-like antenna structure at its peak. Thin cables or guy wires are visible extending from the towers to the ground. In the background, there is a dense line of green trees. The sky is filled with heavy, grey clouds. In the foreground, a red and white striped caution tape is stretched across the grass. The overall scene suggests a field test or deployment of radio relay equipment.

Недостатки радиорелейной и тропосферной связи:

- зависимость качества связи от рельефа местности, что вызывает необходимость тщательного выбора трасс РРЛ и ТРЛ;**
- невозможность работы или значительное уменьшение дальности связи (для тропосферной связи – невозможность работы) в движении;**
- возможность перехвата передач и создания радиопомех противником.**

Радиорелейная (тропосферная) линия (РРЛ, ТРЛ) – линия связи, включающая развернутые на местности РРС (ТРС) и среду распространения радиоволн. Она состоит из 2-х оконечных и может иметь несколько промежуточных (ретрансляционных, узловых) станций. В частном случае РРЛ (ТРЛ) может состоять только из 2-х оконечных станций (одноинтервальная линия).

Оконечная станция РРЛ (ТРЛ) – станция, устанавливаемая на конечном пункте линии и сдающая каналы на узел связи.

Ретрансляционная станция РРЛ (ТРЛ) – промежуточная станция, обеспечивающая передачу сигналов высокочастотного ствола транзитом, без ответвления каналов.

Узловая станция РРЛ (ТРЛ) - промежуточная станция, на которой часть каналов ответвляется для сдачи на узел связи (ОУС, ВУС), остальные передаются по линии связи транзитом.

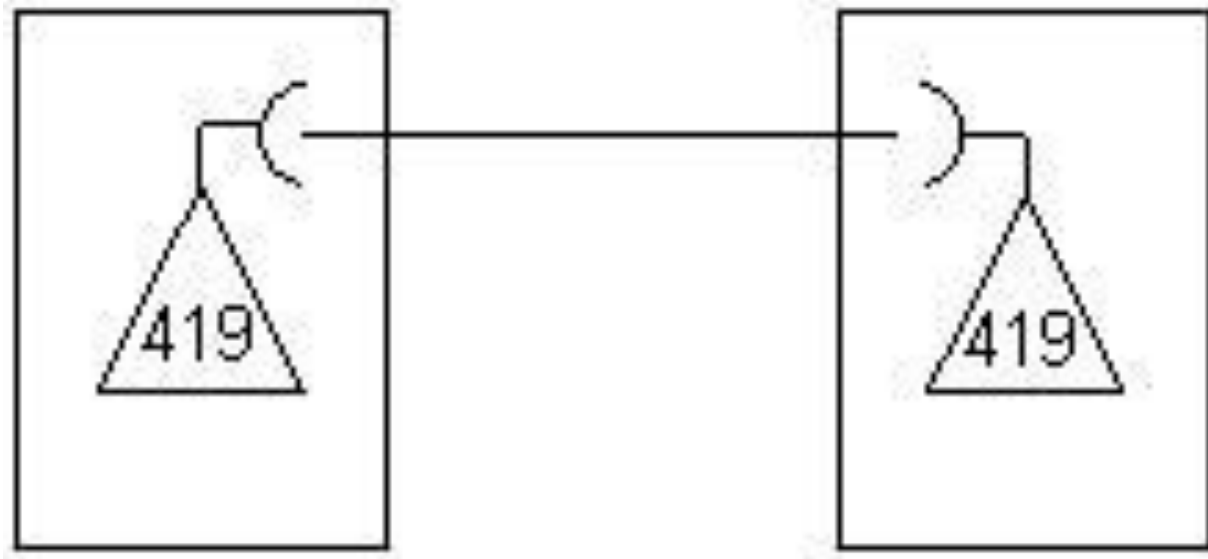
Интервал РРЛ (ТРЛ) – часть линии между двумя соседними станциями.

Участок РРЛ (ТРЛ) – часть РРЛ (ТРЛ), выделяемая по организационному или техническому признаку. По организационному признаку РРЛ (ТРЛ) делятся на ротные и батальонные участки, а по техническому – на переприемные участки. Под переприемным участком понимается участок линии между двумя соседними станциями (оконечными, узловыми), на которых осуществляется выделение каналов. Конечные или узловые станции, как правило, входят в состав узла связи (ОУС, ВУС, УС ПУ), на который сдаются образованные ими каналы.

Стык РРЛ (ТРЛ) или их участков – граница между участками. Стыки могут осуществляться по тональной частоте (каналам ТЧ), групповым трактам и радиосигналам.

Позиция РРС (ТРС) – участок местности с развернутой на нем РРС (ТРС).

Трасса РРЛ (ТРЛ) – условная линия на местности или линия на топографической карте, соединяющая позиции РРС (ТРС)



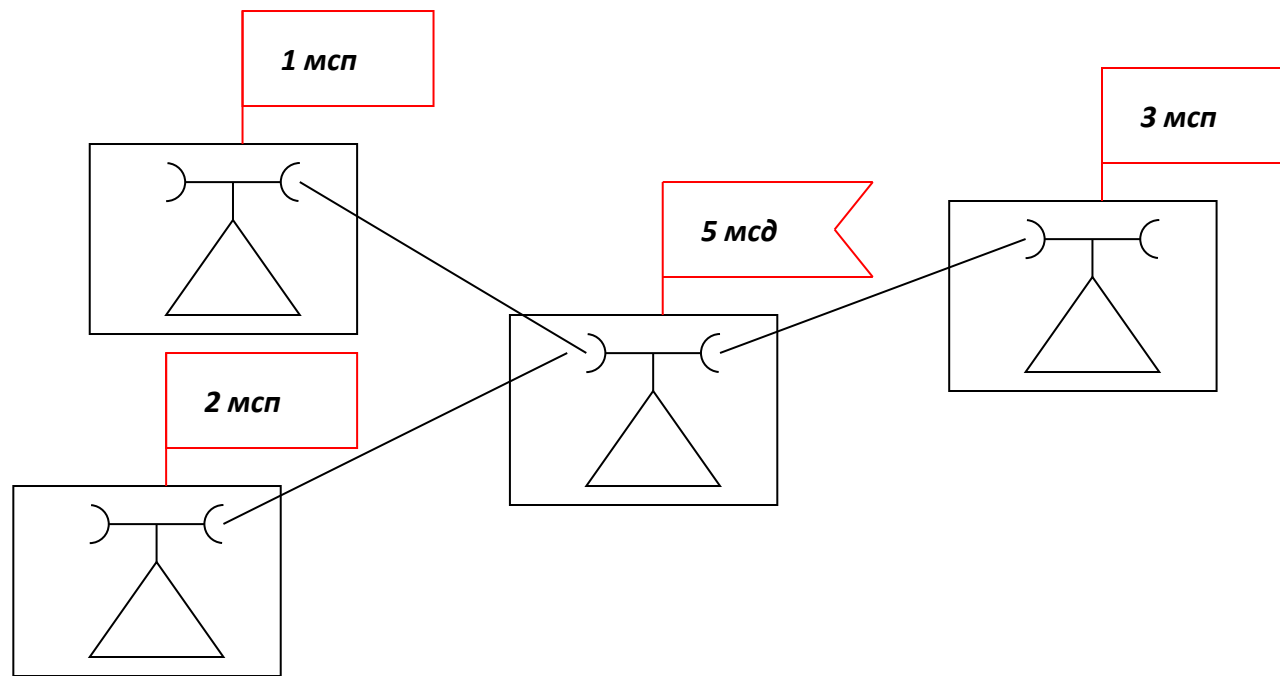
Направление радиорелейной связи – способ организации связи между двумя пунктами управления (командирами, штабами).

Достоинства направления:

- более высокая устойчивость и скрытность связи;
- более высокая пропускная способность;
- быстрота и простота установления связи;
- высокая мобильность.

Недостатки:

- повышенный расход сил и средств, а также частот и позывных;
- трудность обеспечения ЭМС на узлах связи при большом количестве РРС;
- не возможность маневра каналами связи, низкая эффективность их использования.



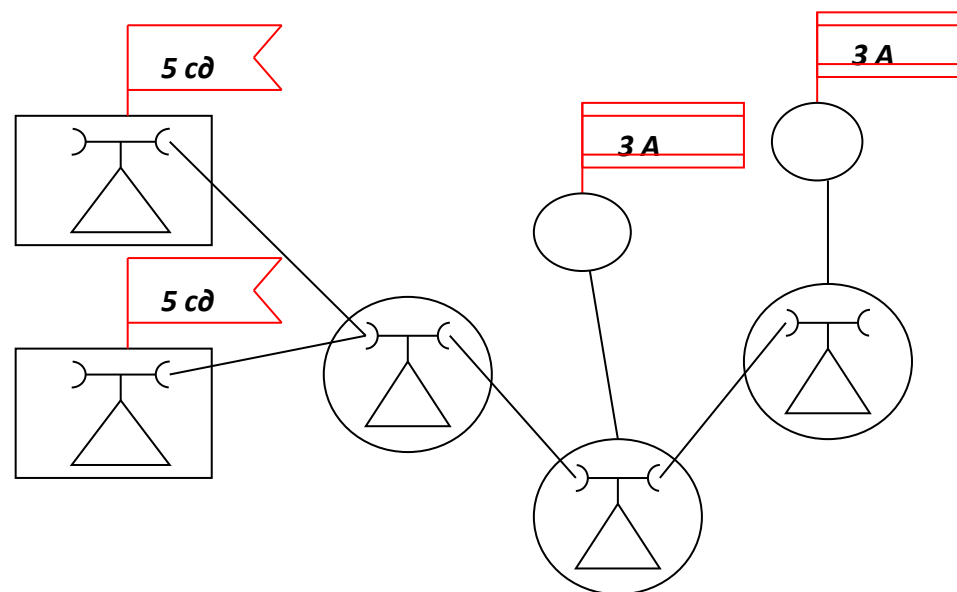
Сеть радиорелейной связи - способ организации связи, при котором связь старшего пункта управления (командирам, штаба) с несколькими подчиненными осуществляется с помощью одного радиорелейного комплекта.

Достоинства сети:

- **меньший расход сил и средств, а также частот и ПОЗЫВНЫХ;**
- **уменьшение числа РРС на узлах связи, а значит простота обеспечения ЭМС;**
- **возможность циркулярной передачи сообщений;**
- **возможность работы в движении (на штыревые антенны).**

Недостатки:

- **меньшая дальность связи, устойчивость, пропускная способность и скрытность;**
- **более высокая длительность установления и сложность обеспечения связи;**
- **не возможность маневра кан-ми связи, низкая эффективность их использования.**



Ось радиорелейной связи - способ организации радиорелейной связи, при котором связь старшего пункта управления (командирам, штаба) с несколькими подчиненными осуществляется по одной радиорелейной линии, развернутой в направлении перемещения своего пункта управления или одного из пунктов управления подчиненных штабов

Достоинства оси:

- возможность маневра каналами связи и обеспечение более эффективного их использования;
- меньший расход частот и позывных;
- уменьшение числа РРС на узле связи старшего штаба, а значит простота обеспечения ЭМС;

Недостатки:

- зависимость всей радиорелейной связи от работы осевой линии, а, следовательно, меньшая устойчивость и мобильность;
- более высокая длительность установления и сложность обеспечения связи;
- необходимость дополнительной коммутации каналов на ОУС (ВУС).

Направление тропосферной связи – способ организации связи между двумя пунктами управления (командирами, штабами).

Достоинства направления:

- более высокая устойчивость и скрытность связи;
- более высокая пропускная способность;
- быстрота и простота установления связи;
- высокая мобильность.

Недостатки:

- повышенный расход сил и средств, а также частот и позывных;
- трудность обеспечения ЭМС на узлах связи при большом количестве РРС;
- отсутствие возможности маневра каналами связи, низкая эффективность их использования.

Ось тропосферной связи - способ организации тропосферной связи, при котором связь старшего пункта управления (командирам, штаба) с несколькими подчиненными осуществляется по одной тропосферной линии, развернутой в направлении перемещения своего пункта управления или одного из пунктов управления подчиненных штабов.

Достоинства оси:

- возможность маневра каналами связи и обеспечение более эффективного их использования;
- меньший расход частот и позывных;
- уменьшение числа ТРС на узле связи старшего штаба, а значит простота обеспечения ЭМС;

Недостатки:

- зависимость всей тропосферной связи от работы осевой линии, а, следовательно, меньшая устойчивость и мобильность;
- более высокая длительность установления и сложность обеспечения связи;
- необходимость дополнительной коммутации каналов на ОУС (ВУС).

Учебный вопрос №3:



Способы организации связи
спутниковыми средствами.

Спутниковая связь – это дальняя многоканальная радиосвязь на УКВ, в которой используется ретрансляция сигналов космической станцией-ретранслятором, находящейся на искусственном спутнике Земли.

Достоинства спутниковой связи:

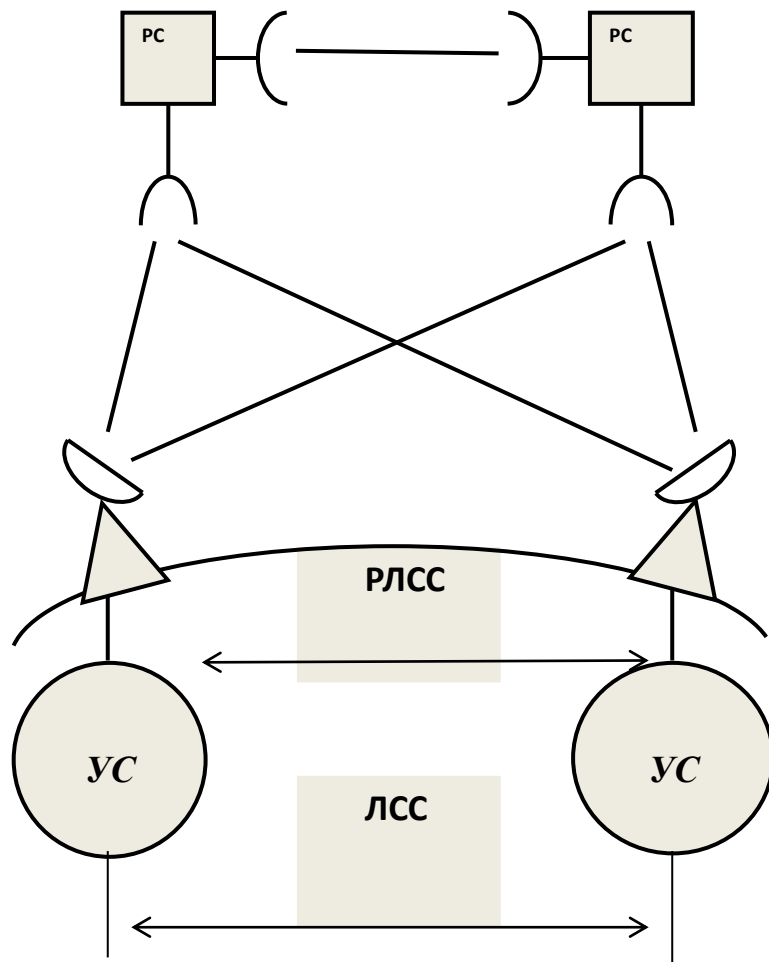
- большая дальность связи при охвате значительных территорий;
- быстрота строительства линий и сетей, возможность обеспечения связи в труднодоступных районах и через различного рода препятствия (моря, горы и т.п.);
- возможность передачи мощных потоков информации любого вида;
- возможность применения помехоустойчивых методов передачи и обеспечения высокого качества связи, ее независимость от протяженности РЛСС, времени года и суток;
- возможность обеспечения одновременной связи по широко разветвленной сети между многими пунктами (корреспондентами) при установке ЗС как на движущихся, так и на неподвижных объектах;

- оперативность установления связи между ПУ;
- возможность обеспечения связи по принципу «каждый с каждым»;
- возможность создания высокоадаптивных к виду боевых действий сетей КС;
- возможность передачи сигналов ЦБУ в условиях активных преднамеренных помех противника.

Недостатки:

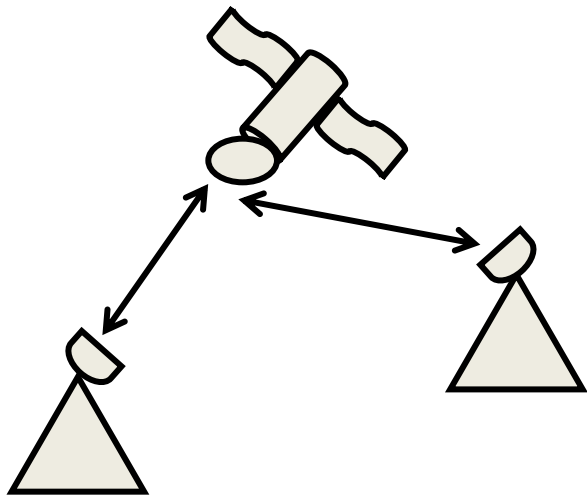
- сложность системы спутниковой связи в целом и большие первичные затраты на ее строительство, эксплуатацию и управление;
- возможность радиоэлектронного воздействия противника на систему, а также физического уничтожения ее элементов;
- ограничение информационной емкости сетей спутниковой связи пропускной способностью ретрансляторов.

Комплекс спутниковой связи

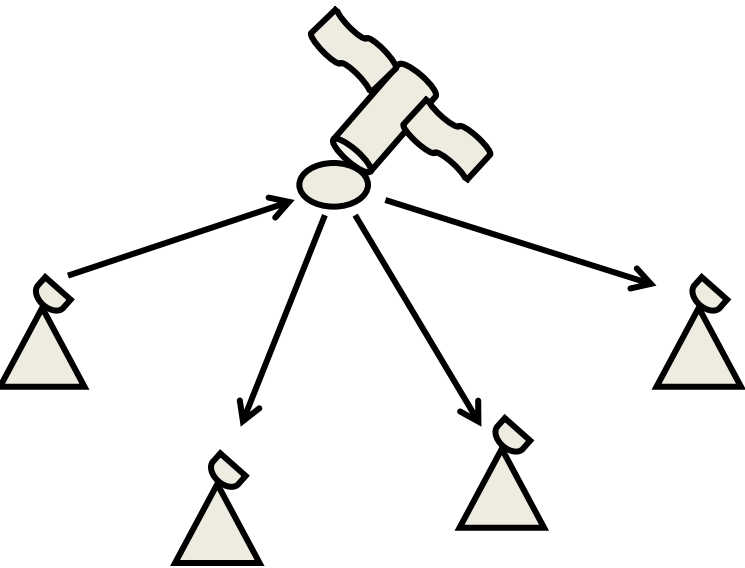


РЛСС образуется 2-мя наземными ССС и одним (несколькими) ретрансляторами связи на борту космических аппаратов.

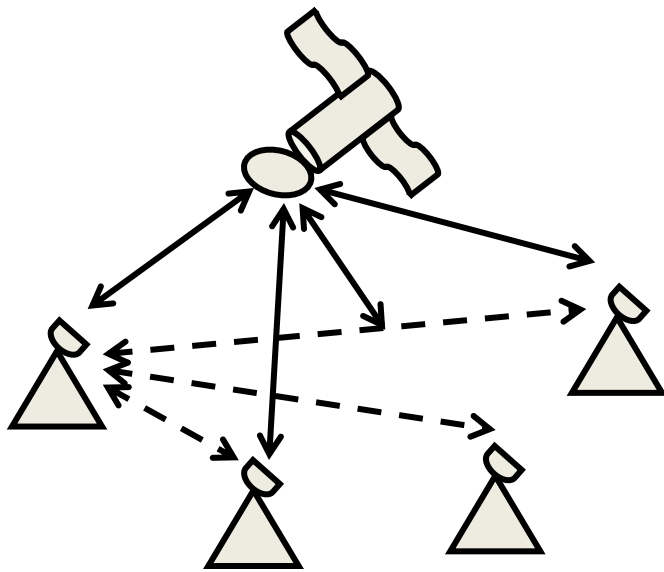
РЛСС совместно с линиями привязки к УС образует линию космической связи (ЛКС).



Направление спутниковой связи – это способ организации связи спутниковыми средствами между двумя станциями спутниковой связи.

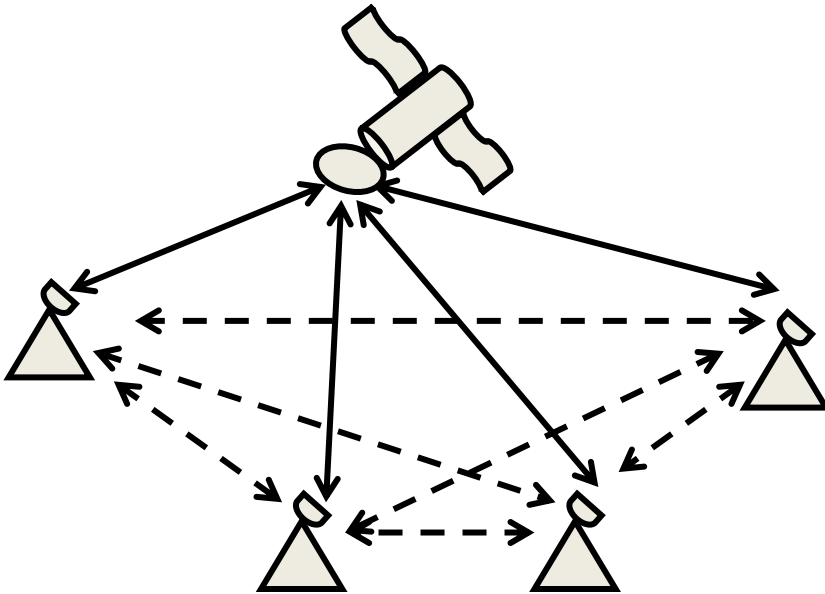


Циркулярная спутниковой связи – это способ построения сети, при котором ресурсом ретрансляции наделяется только одна станция, а структура радиосети представляет собой совокупность симплексных направлений от главной станции сети



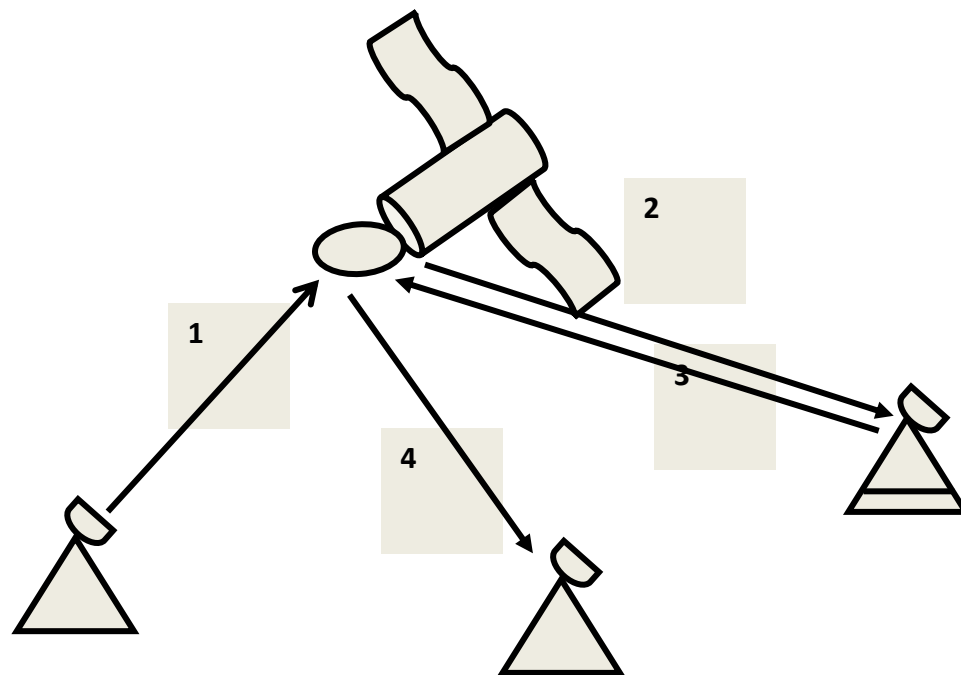
Узловая сеть спутниковой связи

- это способ построения сети, при котором ресурсом ретрансляции наделяются все ее станции, а структура радиосети представляет собой совокупность дуплексных направлений от главной станции.



сеть с предоставлением ресурса по требованию

- это такой способ построения сети, при котором весь ресурс ретрансляции сети обобществляется и предоставляется станциям в соответствии с их приоритетом. В общем случае структура радиосети может быть полносвязной, как это показано на рисунке.



Радиосеть с организацией работы через главную станцию. Это такой способ построения сети, при котором все станции наделяются ресурсом ретрансляции, а структура сети представляется совокупностью направлений, использующих переприем на главной станции. В отличие от ранее рассмотренных способов в данном случае радиолинии СС имеют два скачка, то есть проходят ретранслятор дважды.