

Поисковый Отряд LIZA ALERT

# ВВЕДЕНИЕ В РАДИОСВЯЗЬ

---

# ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ПСР

1: Локальная радиосвязь.  
Организация радиообмена:  
*Штаб - Поисковые группы*

2: Средняя радиосвязь.  
Создание линии связи:  
*Координатор ПСР –  
Радиолюбитель -  
Инфогруппа.*

3: Дальняя радиосвязь.  
Обеспечение многосторонней поддержки места ЧС при природных и техногенных катастрофах.

# РАДИОЧАСТОТЫ

---

# РАДИОЧАСТОТЫ

---

- В радиосвязи передача, излучение или прием любого рода информации (знаки, символы, печатный текст, звуки и т.п.) осуществляется посредством радиоволн.

## Радиоволны

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены частотами ниже 3000 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода.

# РАДИОЧАСТОТЫ

---

- Частота выражается в герцах (Гц), килогерцах (кГц), мегагерцах (МГц) или гигагерцах (ГГц). Длина и частота радиоволны обратно пропорциональны друг другу, поэтому соответствие между частотой и длиной волны выражается следующей формулой:
  - **$F = C / L$** 
    - где: F – радиочастота, Гц,
    - C – скорость света, равная 300 000 км/с,
    - L – длина волны, м.
  - При практическом использовании для взаимосвязи частоты и длины радиоволны можно использовать следующую формулу:
    - **$F \text{ (МГц)} = 300 / L \text{ (м)}$**

# РАДИОЧАСТОТЫ

---

- Радиочастотный спектр подразделяется на следующие основные диапазоны:
- короткие волны-КВ (HF)
- ультракороткие волны-УКВ (VHF)
- сверх высокочастотные волны-СВЧ (UHF)

# ДИАПАЗОНЫ

---

# ДИАПАЗОНЫ

---

- Для установления устойчивой радиосвязи надо правильно выбрать диапазон используемых частот.
- Расстояние, на котором возможно осуществление радиосвязи, зависит от:
  - выбранной частоты,
  - типа и размещения антенной системы,
  - условий распространения радиоволн.
- Основным фактором, определяющим дальность связи, является **выбранная частота (длина волны)**

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН

---

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН

Радиоволны распространяются двумя путями: непосредственно вдоль земной поверхности ("Земной луч") и под углом к поверхности земли ("Небесный луч").

***Земной луч***  
*(поверхностные волны)* - волны распространяются вдоль линии горизонта прямолинейно.

***Небесный луч***  
*(пространственные волны)* - это радиоволны, которые отражаются от ионосферы и от земли, могут преодолевать значительные расстояния.

**Ионосфера** характеризуется очень малой плотностью газа, молекулы которого под действием солнечной радиации ионизируются, т.е. распадаются на ионы и свободные электроны. Ионизированный газ обладает свойством электропроводности и может отражать радиоволны. Ионосфера состоит из четырех максимумов ионизации, называемых условно слоями и обозначаемых D (50÷60 км), E (90÷130 км), F1 (200÷300 км) и F2 (300÷400 км). Ионизация различна в летнее и зимнее время и изменяется в течение суток. Слои D и E существуют только в дневное время.



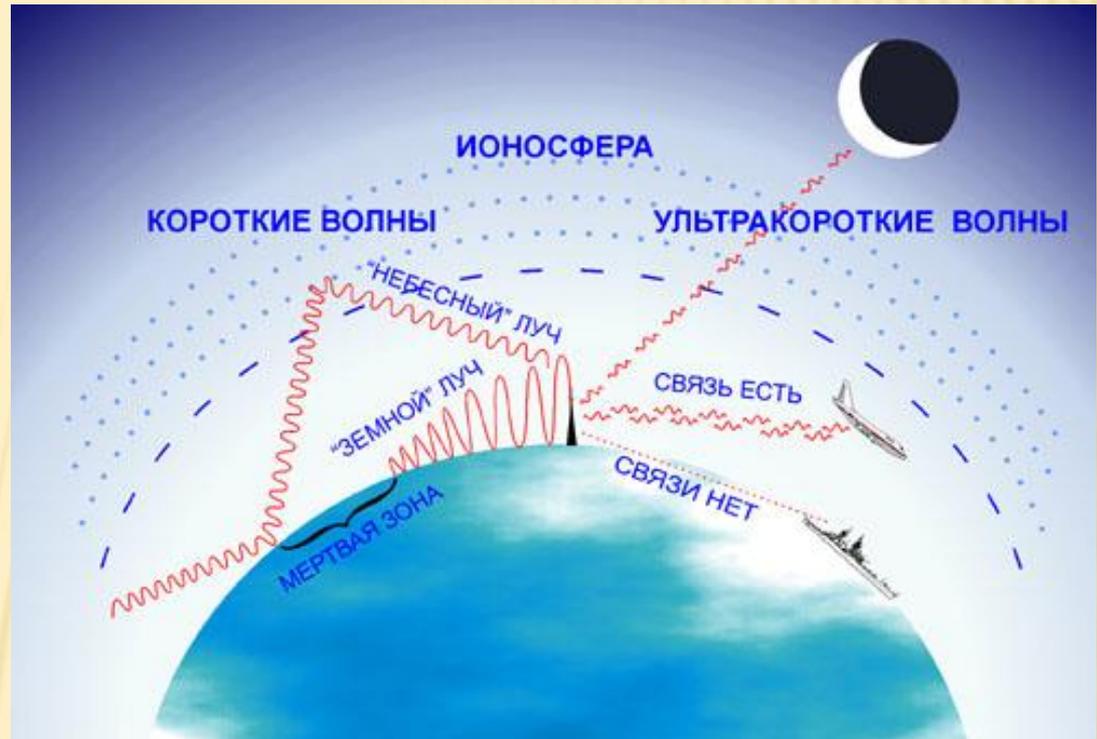
## РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН

Более низкие частоты отражаются нижними слоями ионосферы, а более высокие частоты проходят сквозь нижние и отражаются более высокими слоями.

Радиоволны будут отражаться только в том случае, если частота не будет превышать некоторого определенного значения, называемого критической частотой.

Волны, частота которых выше критической, не отражаются от ионосферы, а пронизывают этот слой.

Частоты выше 30 МГц проходят сквозь все слои атмосферы.



## РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН

# РАДИОВОЛНЫ

---

□  $\lambda$  = длина волны

1,8 МГц ( $\lambda=160$  м)

( $\lambda=10$  м)

30 МГц

СВ ( $\lambda=11$  м)

27 МГц

## КВ: КОРОТКИЕ ВОЛНЫ (HF)

СВ участок подвержен природным и индустриальным помехам, любой импульсный преобразователь напряжения или блок питания, в непосредственной близости к радиостанции, может давать помеху.

Следует избегать близость ЛЭП, трансформаторных подстанций и промышленного производства.

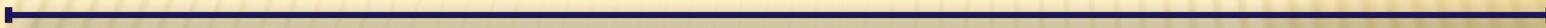
(Пропущены все КВ радиолюбительские участки, это отдельная тема для доклада)

□  $\lambda$  = длина волны

33 МГц

( $\lambda=6$  м)

54 МГц



## УКВ: УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ (LВ )

Диапазон лучше всего подходит для работы по пересеченной местности, в нём работают подстанции скорой помощи, лесники, егеря, аварийные службы.

□  $\lambda$  = длина волны

136 МГц

( $\lambda=2$  м)

174 МГц

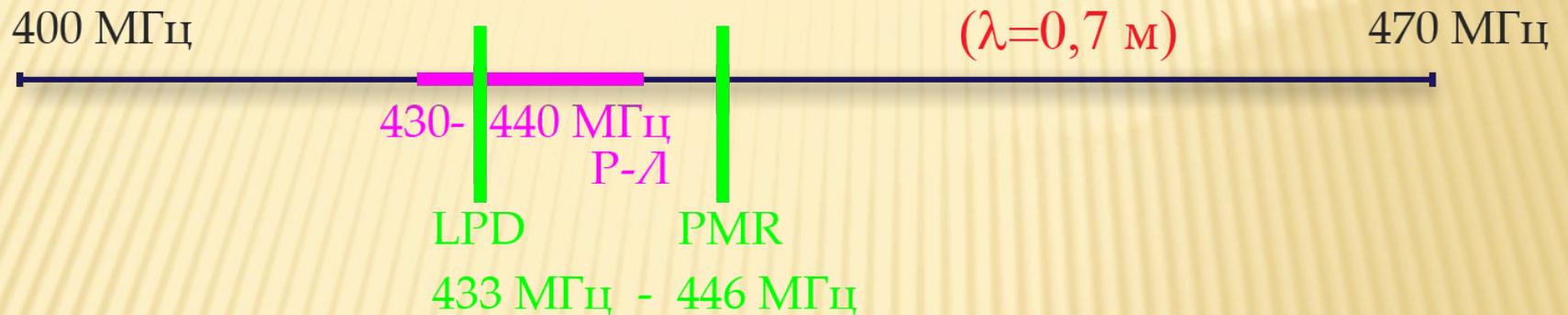
144 - 146 МГц

Радиолюбительский  
участок

## УКВ: УЛЬТРА КОРОТКИЕ ВОЛНЫ (VHF)

УКВ частоты не огибают рельеф земли и крупные препятствия, способны хорошо распространяться в лесу. Дальность ограничена видимым горизонтом, используются для наземной связи на дистанциях до 40 км.

□  $\lambda = \text{длина волны}$



## СВЧ: СВЕРХ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ВОЛНЫ (UHF)

СВЧ диапазон хорошо распространяется в городе, тоже не огибает препятствие и тоже максимальная связь до видимого горизонта, но совсем плохо распространяется в лесу.

1,8 МГц ( $\lambda=160$  м) (λ=10 м)  
30 МГц

**СВ** ( $\lambda=11$  м)  
**27 МГц**

33 МГц (λ=6 м) 54 МГц

136 МГц (λ=2 м) 174 МГц

**144 - 146 МГц**  
*Радиолюбительский  
участок*

400 МГц (λ=0,7 м) 470 МГц

430-440 МГц  
Р-Л

LPD

PMR

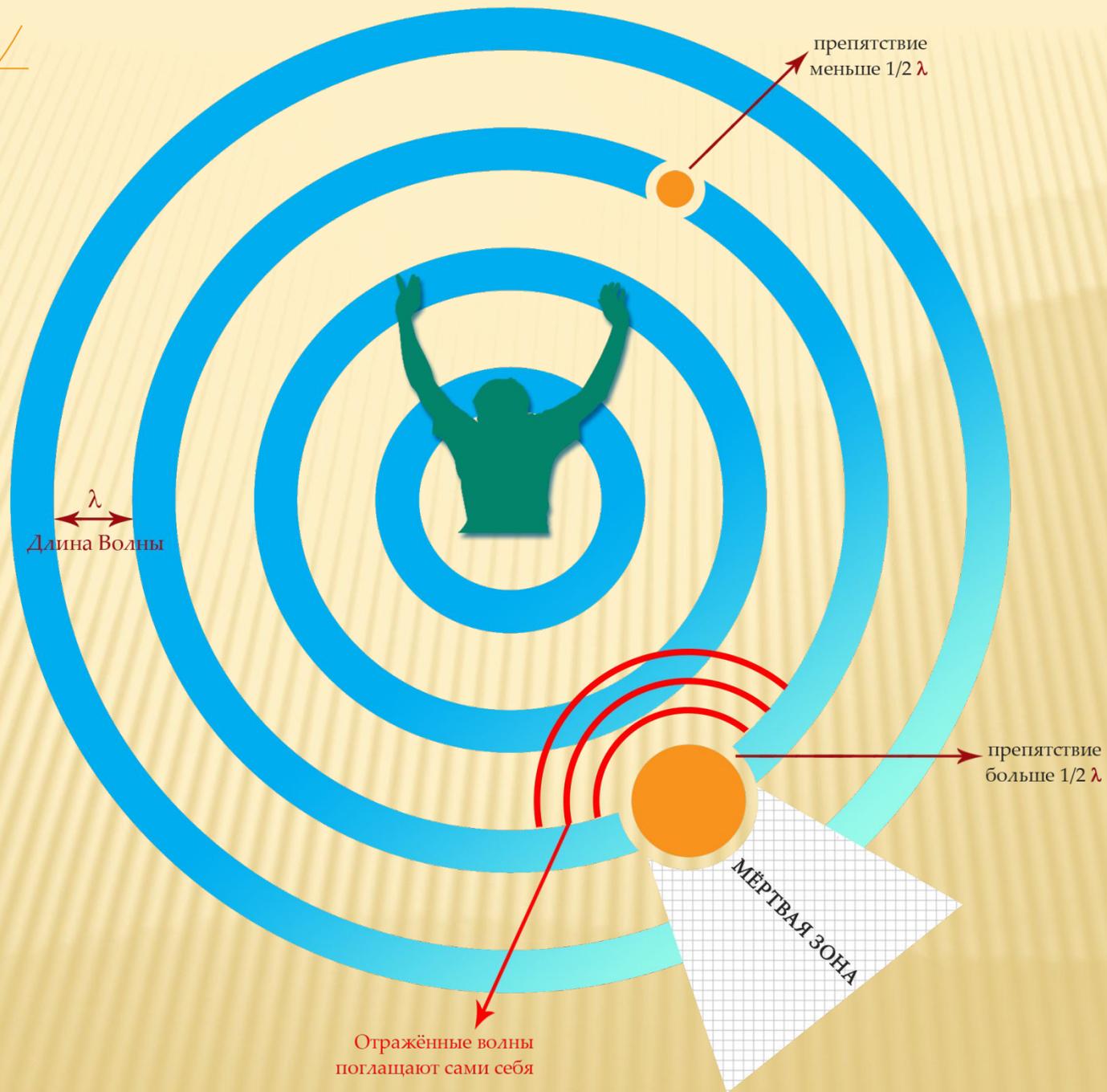
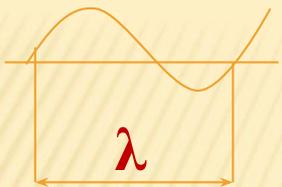
433 МГц - 446 МГц

# Частоты общего пользования

- СВ-26.975-27.855 МГц
- LPD-433.075-434.775 МГц
- PMR-446.00625-446.09375  
МГц

# Радиолюбительские частоты

- 144-146 МГц
- 430-440 МГц



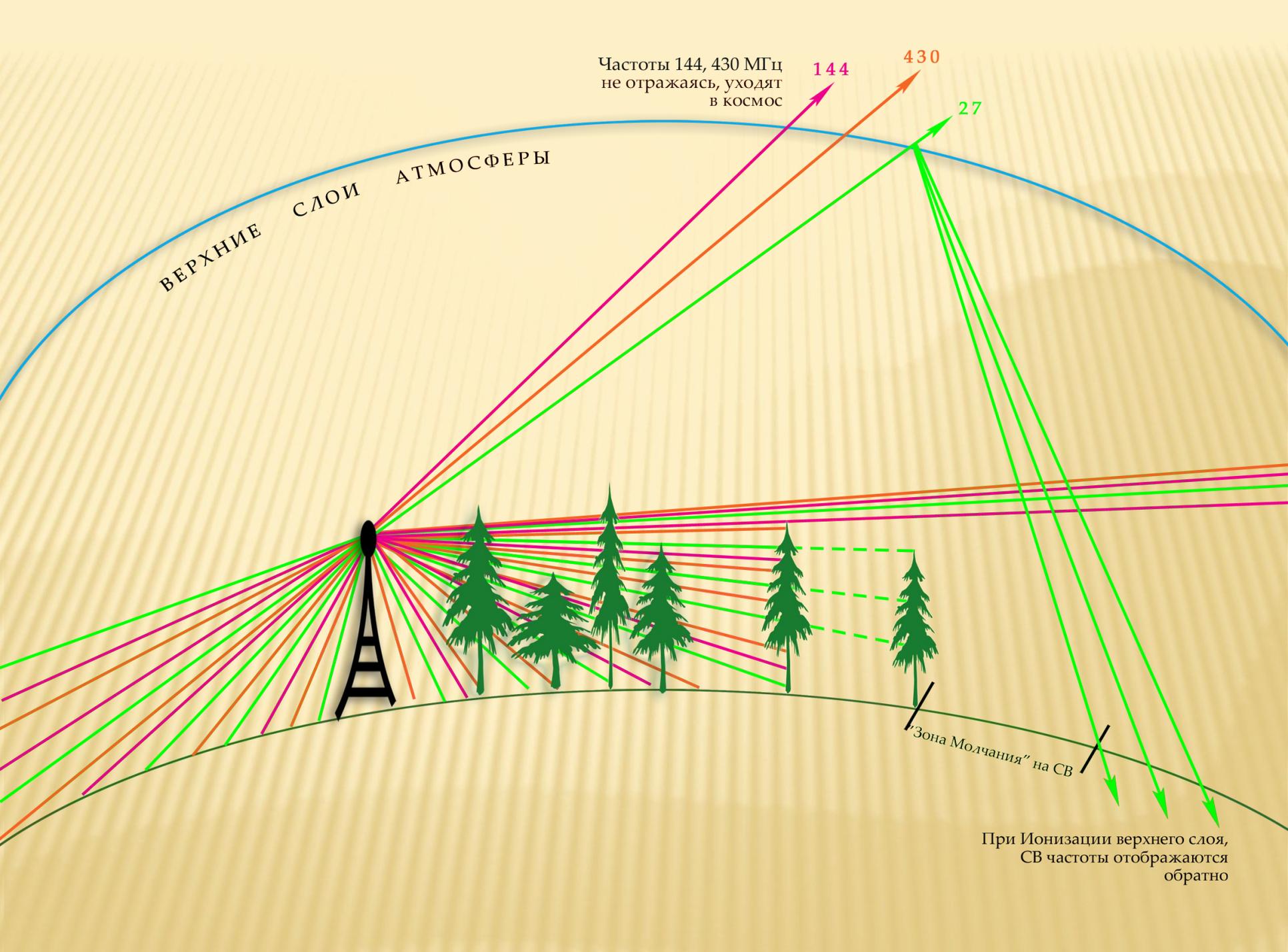
препятствие  
меньше  $1/2 \lambda$

$\lambda$   
Длина Волны

препятствие  
больше  $1/2 \lambda$

Отражённые волны  
поглощают сами себя

МЕРТВАЯ ЗОНА



# РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВ

---

- Концепция распространения СВ не постоянна, сказываются факторы поглощения энергии землей и отражения ионосферой. Поэтому дальность действия зависит от времени суток и времени года. Возникают периоды времени, когда сигналы принимаются как за счет поверхностных, так и за счет пространственных волн.
- На условия распространения СВ влияет также время года. Это объясняется тем, что, во-первых, поглощение СВ при отражении от ионосферы в зимнее время уменьшается, так как уменьшается ионизация нижних слоев ионосферы, и, во-вторых, в летние месяцы значительно возрастает влияние атмосферных помех.
- Лучше будет пробиваться волна у макушек деревьев, потому задача связистов - искать место для антенн повыше и максимально высоко ставить антенну.

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ КВ

- КВ распространяются так же, как и СВ, с помощью поверхностного и пространственного излучений. Волны прыгают множество количество раз, пролетая на другую сторону земли, ионизация верхнего слоя для отскока не нужна.
- На условия распространения КВ большое влияние оказывает время суток, время года, одиннадцатилетний период солнечной активности и географическое расположение линий радиосвязи. В дневное время более низкие частоты КВ-диапазона сильно поглощаются, а ночью, когда ионизация слабее, более высокие частоты слабо отражаются, проходя сквозь атмосферный слой. Поэтому для связи днем используют более высокие частоты ( $8 \div 12$  МГц), а ночью - более низкие ( $2 \div 8$  МГц).
- Особенность распространения КВ зависит также от возникновения особых явлений, к которым относятся замирание радиосигналов и наличие зон молчания; радиосвязь может также нарушиться из-за возмущений в ионосфере. Наибольшее число ионосферных возмущений происходит вблизи магнитных полюсов.
- КВ используются для дальней связи.

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ УКВ

---

- УКВ распространяются в нижних слоях атмосферы, тропосфере, только поверхностным лучом почти прямолинейно. Волны короче 10 м (30 МГц) ионосферой не отражаются, а проходят сквозь нее. Они также не огибают земную поверхность и крупные препятствия. Поэтому эти волны используются для наземной связи на дистанциях до 30÷40 км.
- Основные преимущества УКВ – возможность одновременной работы без взаимных помех большого количества радиостанций и хорошая помехозащищенность во время ионосферных возмущений.
- УКВ применяются для радиосвязи в пределах прямой.

# ЗА И ПРОТИВ:

## СВ 27МГц

- хорошо распространяется на пересеченной местности
- необходимо использовать длинные антенны
- при дальнем прохождении сигнала, связь с группами и штабом затруднена, либо отсутствует

## VHF 144МГц

- хорошо распространяется в лесу
- малые размеры радиостанций и антенн
- нет участка общего пользования

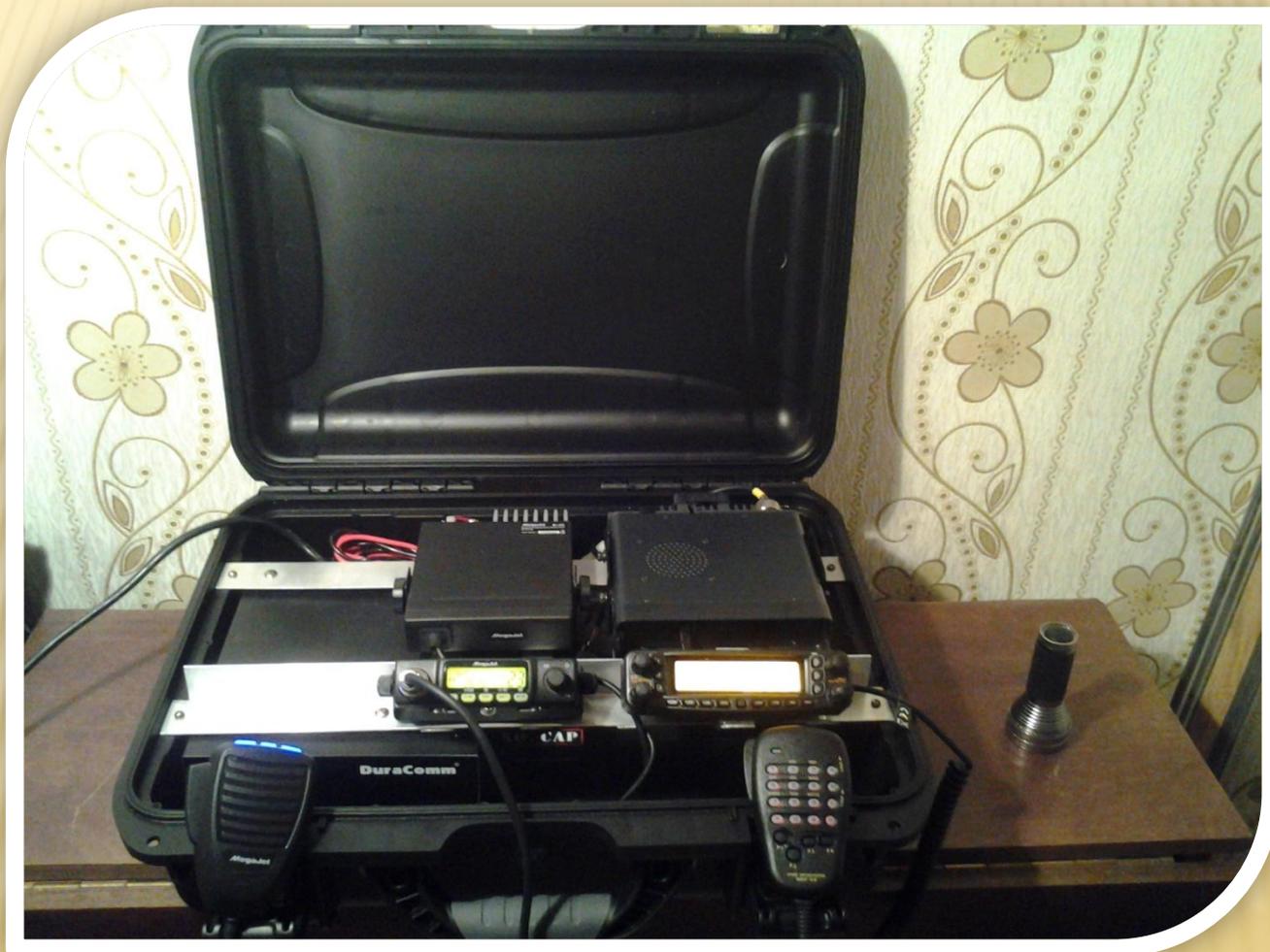
## UHF 430МГц

- очень плохо распространяется в лесу
- малые размеры радиостанций и антенн

# ПОИСКОВАЯ ПРАКТИКА

---

# ШТАБНЫЕ СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ



# ТИПЫ СТАНЦИЙ, АНТЕНН, АККУМУЛЯТОРОВ



# ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ:

## Обеспечение максимального радиуса действия

- следует выбирать возвышенные места, применять базовые радиостанции с высоко поднятыми антеннами

## Покрытие "Мёртвых зон"

- необходимо отправлять специалистов связи для возможности передачи информации через себя путем ретрансляции сигнала

# ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ:

## Радиообмен на разных диапазонах частот

- Старшие поисковых групп должны иметь возможность вести радиообмен со штабом на разных диапазонах частот

## Лицензированные радиолюбители

- По возможности привлекать к ПСР лицензированных радиолюбителей для максимального использования частотных ресурсов

БЕЗОПАСНОСТЬ

---

# ВО ВРЕМЯ РАДИОСВЯЗИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1.

- вести передачи на неразрешенных частотах или неразрешенными типами колебаний

2.

- вести передачи с ложным или вводящим в заблуждение опознаванием, а также передачи без опознавания

3.

- вести передачи, способные создать вредные помехи работе других станций или радиослужб

# ВО ВРЕМЯ РАДИОСВЯЗИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

4.

- радиопереговоры должны содержать только информацию, разрешенную для передачи по открытым радиоканалам

5.

- увеличивать мощность радиопередающих станций сверх указанной в лицензии

6.

- передавать произвольные коды и сокращения, ложную или вводящую в заблуждение информацию

Поисковый Отряд ЛизаАлерт, Москва

**[WWW.LIZAALERT.ORG](http://WWW.LIZAALERT.ORG)**

**ТЕЛЕФОН 24/7: (495) 646 86 39**