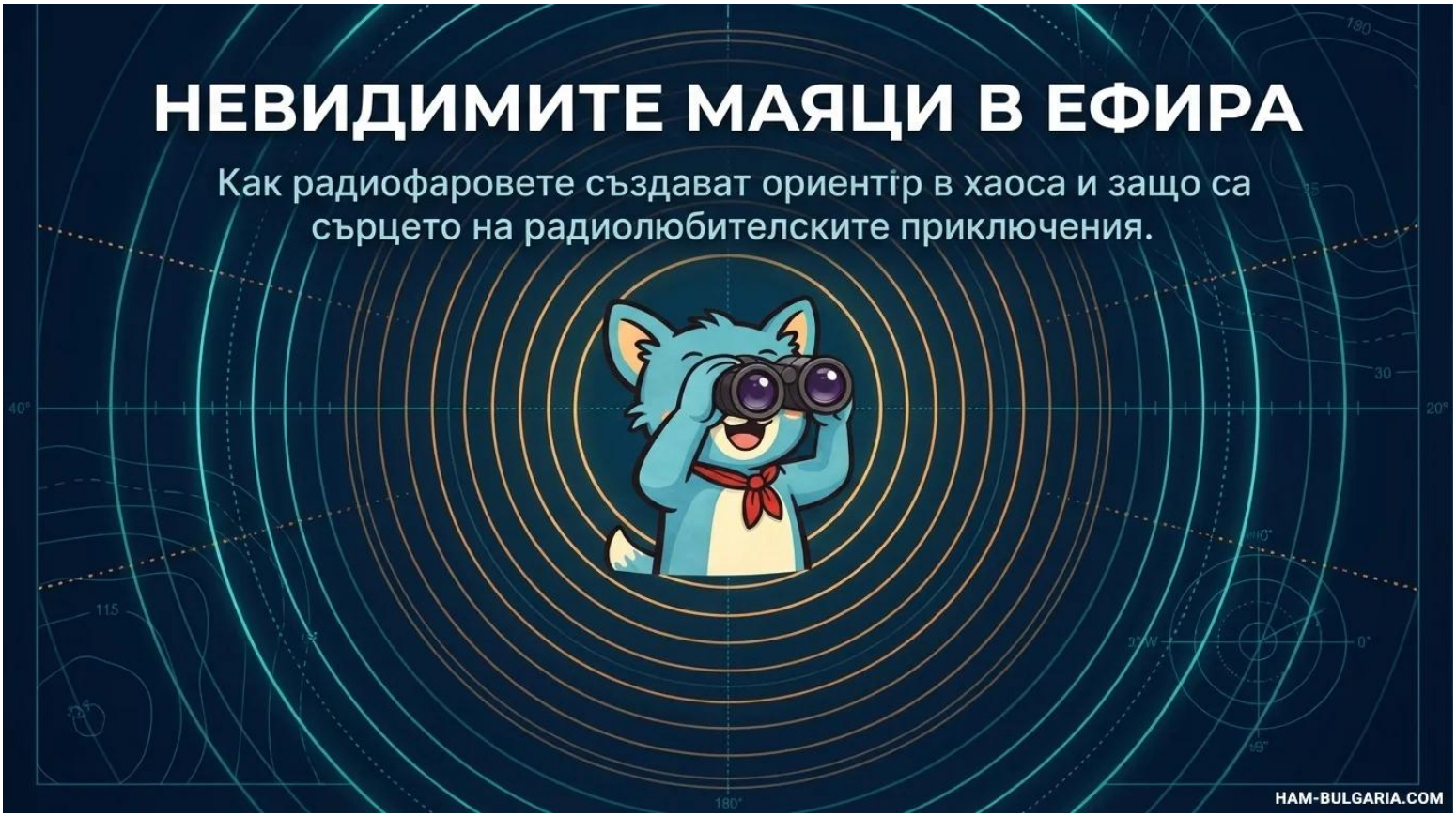


# Радиофар - как работи, къде се използва и как да го открием. Радионавигация, NDB, аварийни маяци и лов на лисици

---

## Какво представлява, как работи и защо е толкова важен за радиолюбителите

**Радиофарът** е един от най-простите и в същото време най-полезните източници на радиосигнал. Той излъчва стабилен, повтарящ се сигнал, който може да бъде приет от всеки подходящ приемник. Звучи елементарно - *пип-пип-пип* - но зад това стои цяла история: навигация, безопасност, спорт и радиолюбителски експерименти.

## Какво е радиофар

**Радиофарът (radio beacon)** е малък предавател, който излъчва непрекъснат или периодичен сигнал на определена честота. Той служи като ориентир - за кораби, самолети, спасителни екипи или радиолюбители. Може да го мислим като „**радио-маяк**“: вместо светлина, излъчва радиовълни.

Най-често сигналът е прост **CW** идентификатор - няколко точки или тирета, които се повтарят циклично. Именно това *пип-пип-пип* е характерният „глас“ на радиофара.

## Къде се използват радиофарове

**Радиофаровете** имат изненадващо широка употреба - от морската навигация и авиацията, до спасителни операции, научни експедиции и радиолюбителски спортове. Общото между всички тези приложения е нуждата от **стабилен, разпознаваем сигнал**, който служи като ориентир.

## Морска навигация

**Морските радиофарове** са едни от най-старите и най-важни. Те се поставят на високи носове, ръбове на скали, фарове и брегови станции. Преди GPS те са били критични за безопасното корабоплаване - особено при мъгла, буря или нощно плаване.

Сигналът им е прост **CW идентификатор**, който моряците могат да разпознаят дори при мъгла, буря или лоша видимост. Точно такива фарове често се чуват по нашето Черноморие - включително онези, които могат да се засекат от високи точки над морето.

## Авиация

В авиацията радиофаровете се използват като **NDB (Non-Directional Beacons)**. Те служат за ориентация при полети на малка височина, навигация при лоша видимост и определяне на позиция чрез кръстосване на два сигнала. Пилотът приема **CW идентификатора** на **NDB**-маяка и знае точно кой ориентир слуша. Това е една от най-старите, но все още работещи навигационни системи.

**VOR (VHF Omnidirectional Range)**

Това е всенасочен **VHF** радиофар, използван в авиацията за навигация.
**Работи в диапазона 111.975 – 117.975 MHz** и позволява на самолетите да определят посоката към станцията чрез фазова разлика между два сигнала.
**VOR е изключително точна система и е стандарт в гражданската авиация.**

### NDB (Non-Directional Beacon)

Това са ненасочени радиофарове, които излъчват прост, стабилен сигнал, без да дават информация за посока.
**Работят в диапазона 190 – 535 kHz** (дълги и средни вълни).
Самолетите използват **ADF** приемник, който просто „сочи“ към фара.
NDB е по-стар стандарт, но все още се използва в много държави.

### ILS (Instrument Landing System)

Система за прецизно кацане, която използва два радиосигнала:
• **Localizer** - дава хоризонтално отклонение (ляво/дясно), **работи около 108–112 MHz**.
• **Glide Slope** - дава вертикално отклонение (височина), **работи около 329–335 MHz**.
**ILS** не е „радиофар“ в класическия смисъл, но използва радиосигнали, които пилотът следва за прецизно кацане при ниска видимост.

### DME (Distance Measuring Equipment)

Система, която измерва разстоянието до навигационна точка.
**Работи в 960–1215 MHz** и често е комбинирана с **VOR** (**VOR/DME**).
**DME** не дава посока - само разстояние. Това го прави идеален партньор на **VOR**.

## Аварийни и спасителни системи

Тук радиофаровете буквално спасяват животи. Най-често срещаните са:

- **EPIRB** - за кораби
- **ELT** - за самолети
- **PLB** - лични аварийни маяци за туристи и алпинисти

При активиране те излъчват сигнал, който може да бъде засечен от спасителни служби или сателити. Това е модерната еволюция на радиофара - от прост **CW** сигнал до цифрови протоколи с координати.

Работят на **406 MHz**, използван за международни спасителни системи (**COSPAS-SARSAT**). Някои модели излъчват и на **121.5 MHz** за локално пеленгиране.

## Научни и експедиционни приложения

**Радиофарове** се използват и за:

- маркиране на ледници
- следене на метеорологични балони
- изследване на йоносферата
- проследяване на животни с малки радиопредаватели

Те са идеални за такива задачи, защото са леки, енергийно ефективни и излъчват сигнал, който може да бъде засечен на големи разстояния.

## Любителски радиофарове

Радиолюбителите често изграждат свои малки **QRP** радиофарове, които:

- излъчват на определена честота в HAM диапазоните
- служат за тестове на антени
- помагат за изучаване на разпространението на вълните
- могат да бъдат чути на десетки километри

Това е чудесен начин да разбереш как се държи сигналът в реални условия.

### Какво представляват

• Малки предаватели, работещи в HAM диапазоните.
• Обикновено излъчват CW идентификатор (например LZ1ABC/B).
• Мощността често е между 100 mW и 5 W, но има и по-силни.
• Работят непрекъснато или през интервали.

### За какво се използват

• **Тестове на антени** - сравняване на приемане в различни посоки.
• **Изучаване на разпространението** - особено на 10 m, 6 m и 2 m.
• **Локални експерименти** - **QRP**, филтри, стабилизация на честота.
• **DX наблюдение** - кой и кога може да чуе сигнала.
• **Обучение** - как се държи реален сигнал в ефира.

### Къде работят най-често

• **28 MHz (10 m)** - най-популярният диапазон за радиофарове.
• **50 MHz (6 m)** - за наблюдение на спорадично E разпространение.
• **144 MHz (2 m)** - локални и регионални фарове.
• **430 MHz (70 cm)** - по-рядко, но много полезно за тестове на антени.

### Какво излъчват

• **CW** идентификатор (например „LZ2XYZ/B“).
• **Локация** (**QTH** Locator, например KN12PQ).
• **Мощност** (например „PWR 1W“).
• Понякога кратък текст или тон за калибрация.

### Защо са ценни

• Дават реален, стабилен сигнал за сравнение.
• Показват как се променя приемането през деня.
• Помагат да се разбере поведението на йоносферата.
• Позволяват да се тества приемник или антена без кореспондент.
• Създават усещане за „жив ефир“, дори когато няма активни оператори.

## Спорт и обучение - ARDF („лов на лисици“)

Тук радиофарът става „**мишена**“. В гората се поставят няколко малки предавателя, всеки с различен **CW идентификатор**. Участниците трябва да ги намерят с насочени приемници.

Това учи на работа с приемник, ориентация по сигнал, разбиране на посока и затихване и практическа радиопеленгация.
Диапазоните **80 m** и **2 m** се държат различно в терен - при **80 m** посоката често се усеща по-плавно, докато при **2 m** тя обикновено е по-рязка и по-чувствителна към ориентацията на антената.

# Как работи един радиофар

### Принципът е изненадващо прост:

- има малък предавател
- излъчва на фиксирана честота

- сигналът е стабилен и лесен за разпознаване
- приемникът може да определи посоката, силата и наличието на сигнала

За разлика от радара, радиофарът **не очаква отражение**. Той просто излъчва - а слушателят решава какво да прави с информацията.

Всеки радиофар предава уникален идентификатор (пример: LZ0ABC), който приемниците разпознават.

## Истински пример от терена

На много места по нашето Черноморие и по високите точки около него все още могат да се срещнат стари или модерни навигационни радиофарове. Те често са поставени на ръбове, високи хълмове или носове - точно там, където корабите имат нужда от ориентир.

**Един такъв момент е особено запомнящ се:** на висока точка над морето, на място с отлична видимост към водата, могат да се чуят няколко радиофара, разположени на прилично разстояние един от друг. Ако приемникът покрива само определен честотен диапазон, той ще може да приеме само сигналите в този обхват, а останалите ще останат „невидими“. Това е един от първите практически уроци за начинаещия: не е достатъчно просто да има сигнал - трябва и приемникът да може да го достигне по честота.

## Радиопеленгация: как намираме откъде идва сигналът

След като имаме стабилен сигнал, естественият въпрос е: **откъде идва?**
Тук влиза радиопеленгацията - умението да определиш посоката към източника на радиовълни.

**Това става чрез:**

- насочени антени
- промяна на ориентацията на приемника
- сравняване на силата на сигнала
- използване на атенюатори при силни сигнали

**Това умение е основата на един от най-интересните радиолюбителски спортове.**

## „Лов на лисици“ (ARDF) - спортът на радиофаровете

**ARDF (Amateur Radio Direction Finding)** е състезание, при което участниците трябва да намерят няколко скрити радиофара („**лисици**“) в гора или планински терен. Всеки фар излъчва свой **CW** идентификатор и работи в определен цикъл.

Основните елементи:

- **лисици** - малки предаватели, скрити в терена
- **диапазони** - 80 m и 2 m
- **циклично излъчване** - всяка лисица „говори“ по 1 минута
- **приемник** - лек, насочен, с атенюатор
- **цел** - намери всички лисици възможно най-бързо

# Как радиолюбителите могат да експериментират

**Радиофарът е идеална първа стъпка за всеки нов радиолюбител. Ето няколко лесни начина да започнеш:**

- **Слушане със SDR** - евтин USB SDR може да приема десетки радиофарове.
- **Търсене на местни фарове** - морски, авиационни или любителски.
- **Мини радиофар у дома** - малък QRP CW предавател (в рамките на закона).
- **Участие в „лов на лисици“** - клубовете често организират тренировки.
- **Експерименти с насочени антени** - дори проста рамкова антена върши чудеса.

***Важно е начинаещите да спазват законовите изисквания за мощност и честоти - радиофарът е прост, но все пак е предавател.***

# Заключение

**Радиофарът** е едновременно елементарен и дълбок. Той е първата стъпка към разбирането на радионавигацията, радиопеленгацията и радиолюбителските експерименти. От един прост *пип-пип-пип* започва цял свят - от морските маяци до спортните „лисици“ в гората. А най-хубавото е, че всеки начинаещ може да чуе първия си радиофар още днес - с малък приемник, **SDR** или дори с обикновена портативна радиостанция.