

# РАДІО

Винайдення радіо

О.С. Поповим

# О.С. Попов



# ПЛАН

- Значення відкриття електромагнітних хвиль.
- Біографія О.С. Попова
- Наукова діяльність О.С. Попова.
- Будова і принцип дії радіоприймача.
- Література

# Значення відкриття електромагнітних хвиль.

Існування електромагнітних хвиль та їхні властивості були теоретично передбачені Максвеллом у 60-ті роки XIX ст., і лише в 1888 р. електромагнітні хвилі були вперше експериментальне отримані й вивчені Г. Герцем. За допомогою тонких експериментів Герц виявив і дослідив відбивання, заломлення, інтерференцію, дифракцію і поляризацію електромагнітних хвиль. Він довів, що в усіх випадках електромагнітні хвилі поведуться як видиме випромінювання, закономірності якого були на той час добре вивчені.

# Біографія О.С. Попова

Відомий російський фізик. Перший в світі побудував радіопередавач і приймач, передав першу в світі телеграму, винайшов антенну і багато інших пристосувань для радіопередавача і радіоприймача.

О.С.Попов народився **16 березня 1859 р.** в с.Тур'їнські Рудники. У 1882 р. закінчив фізико-математичний факультет Петербурзького університету і був залишений у ньому для підготовки до наукової діяльності. Був викладачем фізики та електротехніки Мінних офіцерських класів (1883-1901 рр.) та Технічного училища Морського відомства в Кронштадті (1890-1900 рр.), професором фізики і директором Петербурзького електротехнічного інституту.

Помер О.С.Попов **13 січня 1906 р.**

# Наукова діяльність О.С. Попова.

Перші наукові дослідження О.С.Попова присвячені аналізу найвигіднішої дії динамоелектричної машини. Після опублікування в 1888 р. праць Г.Герца з електродинаміки О.С.Попов почав вивчати електромагнітні явища, читати лекції на тему: «Найповніші дослідження про співвідношення між світловими і електричними явищами». Намагаючись знайти засоби ефективного демонстрування дослідів Герца перед великою аудиторією, О.С.Попов сконструював більш наочний індикатор електромагнітних хвиль, які випромінює вібратор Герца. Добре розуміючи потребу флоту в засобах бездротової сигналізації, він на початку 90-х років поставив перед собою задачу використання електромагнітних хвиль для сигналізації: пошук достатньо чутливого індикатора електромагнітних хвиль, розробка приладу, здатного реєструвати електромагнітні хвилі, які випромінює вібратор Герца. В якості індикатора О.С.Попов обрав радіокондуктор, запропонований французьким фізиком Е.Бранлі і названий пізніше когерером. Когерер — це наповнена металевим порошком невелика скляна трубка з двома електродами на кінцях. Під дією електромагнітних хвиль електричний опір порошку зменшувався, і когерер утрачав чутливість, яка при легкому струшуванні знову відновлювалася.

У результаті копітких експериментів з когерером О.С.Попов зробив його досить зручним і чутливим індикатором електромагнітних хвиль. На початку 1895 р. було створено «прилад для виявлення та реєстрації електричних коливань».

До весни 1895 р. Попов винайшов чутливий і надійно працюючий радіоприймач, який використовувався для бездротової сигналізації (радіозв'язку). Під час проведення дослідів О.С.Попов помітив, що приєднання до когерера вертикального металевого дроту (антени) спричиняє збільшення відстані надійного прийому. 7 травня 1895 р. на засіданні фізичного відділення Російського фізико-хімічного товариства О.С.Попов зробив доповідь про винайдення ним бездротової системи зв'язку і продемонстрував її роботу.

Під час дослідів у 1895 р. О.С.Попов зрозумів, що його приймач реєструє також і грозові розряди. Тому він створив спеціальний прилад, який записував на рухомому паперову стрічку сигнали, що утворювалися під час грози. Цей прилад, названий пізніше грозовідмітчиком, у 1895-1896 рр. використовувався для вивчення характеру атмосферних завад.

Приймач Попова і грозовідмітчик зберігаються в Центральному музеї зв'язку в Санкт-Петербурзі.

У 1895-1896 рр. О.С.Попов займався вдосконаленням створених ним приладів, виступав з доповідями і демонстрував їх роботу. Весною 1897 р. він уперше виявив явище відбивання електромагнітних хвиль від металевих предметів (зокрема, кораблів). Це відкриття лягло в основу сучасної радіолокації. Під час дослідів у 1897 р. він користувався електромагнітними хвилями, які лежать на межі дециметрового й метрового діапазонів. До того часу відносяться роботи О.С.Попова з вивчення ним рентгенівських променів, уперше зроблені ним у Росії рентгенівські знімки кінцівок людини та предметів.

У 1899 р. П.Н.Рибкін, Д.С.Троцький — помічники О.С.Попова — виявили детекторний ефект когерера. На основі цього О.С.Попов створив «телефонний приймач депеш» для слухового прийому радіосигналів (на головні телефони) і запатентував його.

На початку 1900 р. прилади Попова були використані для зв'язку під час ліквідації аварії на броненосці «Генерал-адмірал Апраксій» та врятування рибалок у відкритому морі.

Заслуги О.С.Попова у винайденні радіо офіційно були відзначені в 1900 р. присудженням йому почесного диплома і золотої медалі на IV Всесвітньому електротехнічному конгресі в Парижі.



# Будова і принцип дії першого радіоприймача.

Ідею використання електромагнітних хвиль для передавання сигналів на відстані вперше висловив у 1889 р. О.С.Попов. Він у 1895 р. збудував і продемонстрував у дії перший радіоприймач, який працював на релейній схемі: дуже мала енергія електромагнітних хвиль за допомогою спеціального пристрою когерера - використовувалася для керування електродзвінком.

У ньому електромагнітні хвилі приймалися (реєструвалися) спеціальним приладом — когерером. Під дією електромагнітної хвилі опір когерера  $K$  різко зменшується, в результаті чого замикається коло батареї  $B$ . Струм проходить у обмотці реле  $P$ , яке притягує якір  $Я$ , замикаючи контакти  $C$  реле. Якір замикає контакт, і струм проходить в обмотці електромагніта  $E$ . Електромагніт притягує якір-пластинку  $П$  з молоточком, який ударяє по чашці дзвінка  $Д$ . Чути звук.

Одночасно з цим розриваються контакти  $M$  і струм в обмотці  $E$  зникає. Молоточок ударяє по когереру, струшуючи ошурки, їх опір зростає. Струм в обмотці реле не проходить, і приймач знову готовий до роботи.

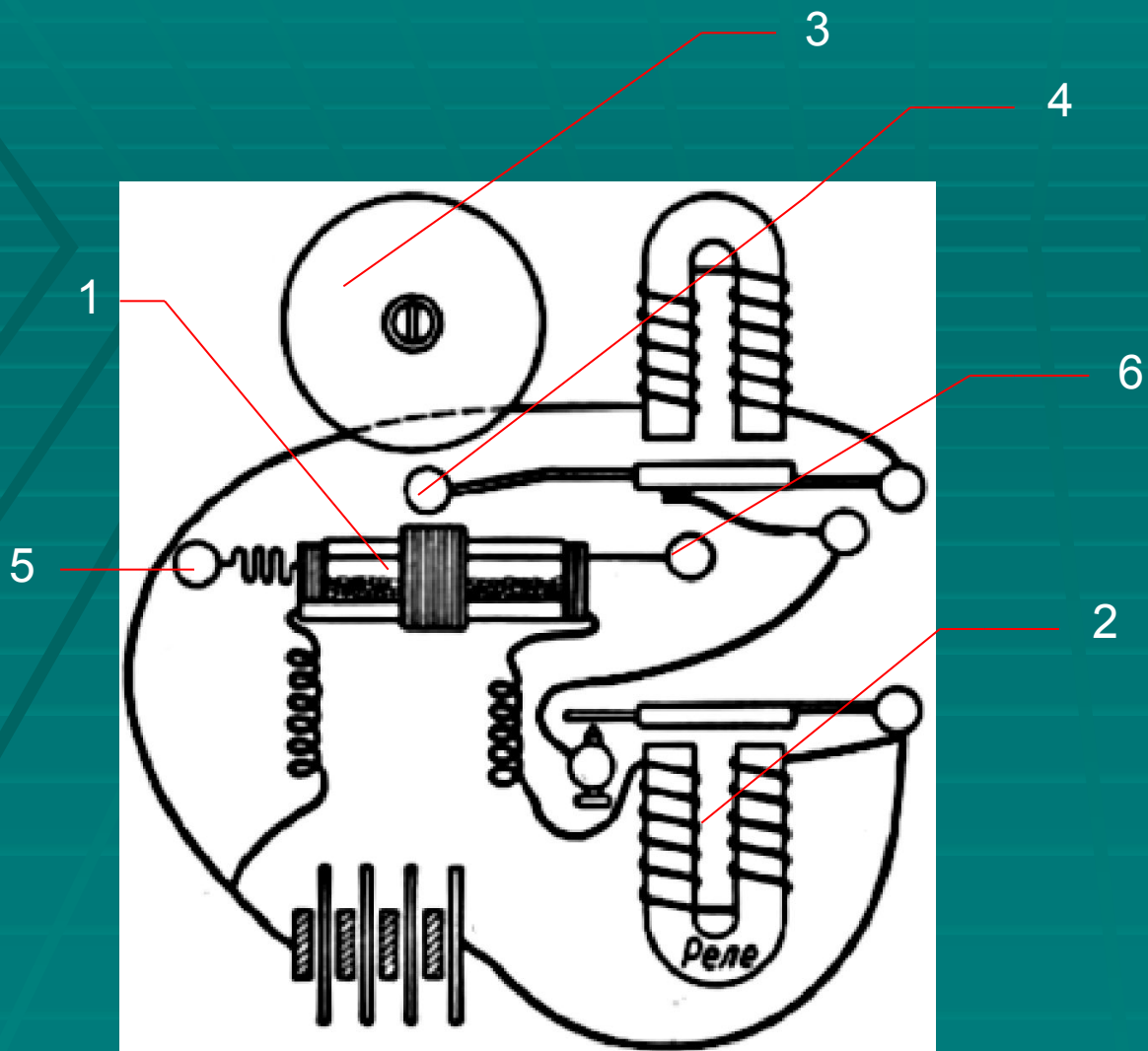
У сучасних радіоприймачах когерер замінили електронні лампи й напівпровідникові транзистори, але принцип реле залишився. Електронна лампа працює як реле: слабкі сигнали, які надходять на сітку лампи, керують енергією місцевого джерела струму, увімкнувши того в анодне коло лампи.

Г.Марконі в 1896 р. подав заявку, а в 1897 р. дістав патент (в Англії) з застосування електромагнітних хвиль для бездротового зв'язку. (О.С. Попов свого винаходу не патентував.) Схема приймача Г.Марконі була такою самою, як і схема приймача О. Попова.

Г.Марконі провів значну роботу з удосконалення приладів зв'язку. Зокрема, в 1902 р. він здійснив зв'язок через Атлантичний океан. Його діяльність відіграла значну роль у розвитку радіотехніки, зокрема в поширенні радіо як засобу зв'язку і була відзначена в 1909 р. Нобелівською премією.

Важливим етапом у розвитку радіозв'язку стало створення в 1913 р. лампового генератора незатухаючих коливань. У наступні роки зусиллями багатьох видатних учених та інженерів радіотехніка перетворилася на надзвичайно широку й різноманітну галузь техніки.

1895 року на засіданні Російського фізико-хімічного товариства Попов зробив доповідь “Про відношення металевих порошоків до електричних коливань”, продемонстрував винайдену ним систему безпроводового електрозв’язку. Того ж року сконструював прилад, що реєстрував грозові розряди (“грозовідмітник”). Під керівництвом Попова в 1897 році відкрито явище впливу металевих поверхонь на поширення радіохвиль. Попов разом з П.М. Рибкіним і Д.С. Троїцьким в 1889 році розробив конструкцію радіоприймача з телефоном (прообраз детекторного приймача). На початку 1900 року прилади Попова вперше було застосовано для практичного зв’язку (на віддаль понад 40 км). Приймач Попова був удостоєний великої золотої медалі на Всесвітній виставці в Парижі (1900 рік). Премії його імені присуджували за видатні роботи й винаходи в галузі радіотехніки і електротехніки. В Україні День Радіо святкується 7 травня.



- 1. Когерер
- 2. Реле
- 3. Дзвінок
- 4. Ударник
- 5. Антенa
- 6. Заземлення

# Література

- Журнал «Фізика в школі»
- Т.И.Трофимова. «Курс фізики», изд. «Вища школа»,
- «Курс загальної фізики», Г.А.Зисман, О. М.Тодес, изд. «Едельвейс»
- С.У. Гончаренко «Фізика»