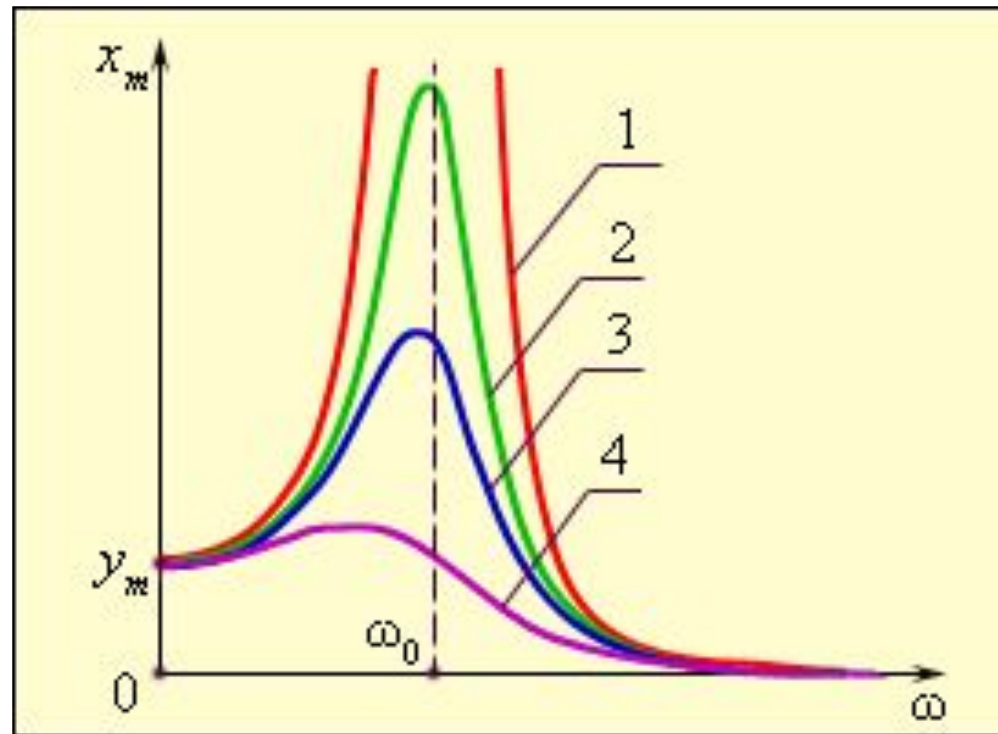


Резонанс у медицині

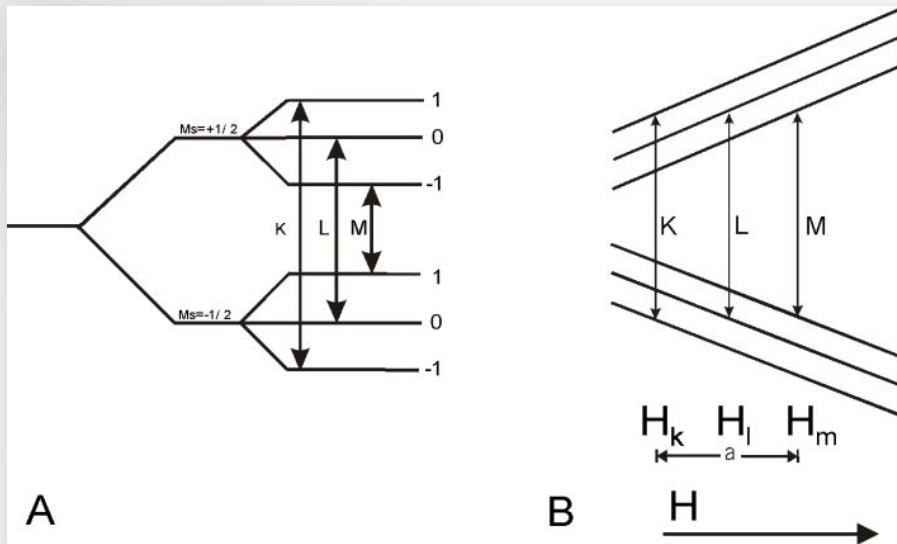
Підготувала
Учениця 11 класу
Герасименко Анастасія

- **Резонанс** — явище СИЛЬНОГО зростання амплітуди вимушеного коливання у разі, коли частота зовнішньої сили збігається з власною частотою коливань.

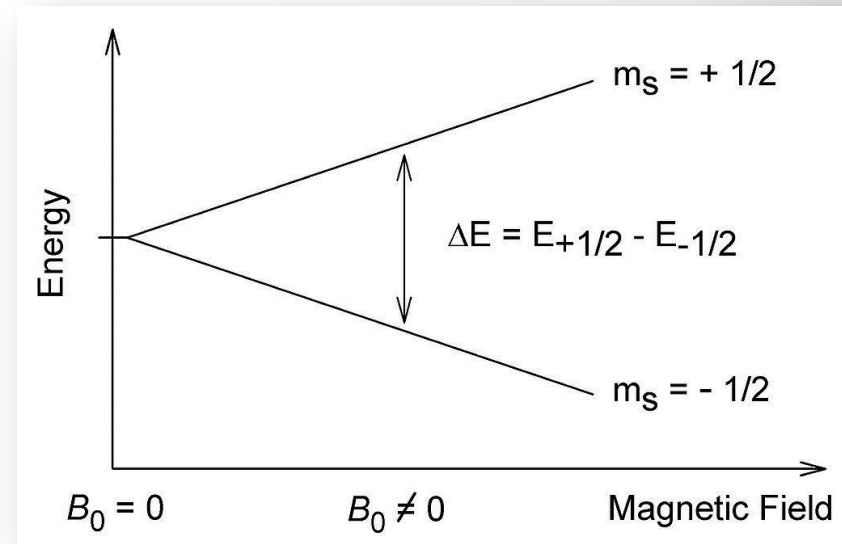


- Резонанс зустрічається в природі, механіці, електроніці, оптиці, акустиці, астрофізиці, а також у медицині.





Принцип ЕПР

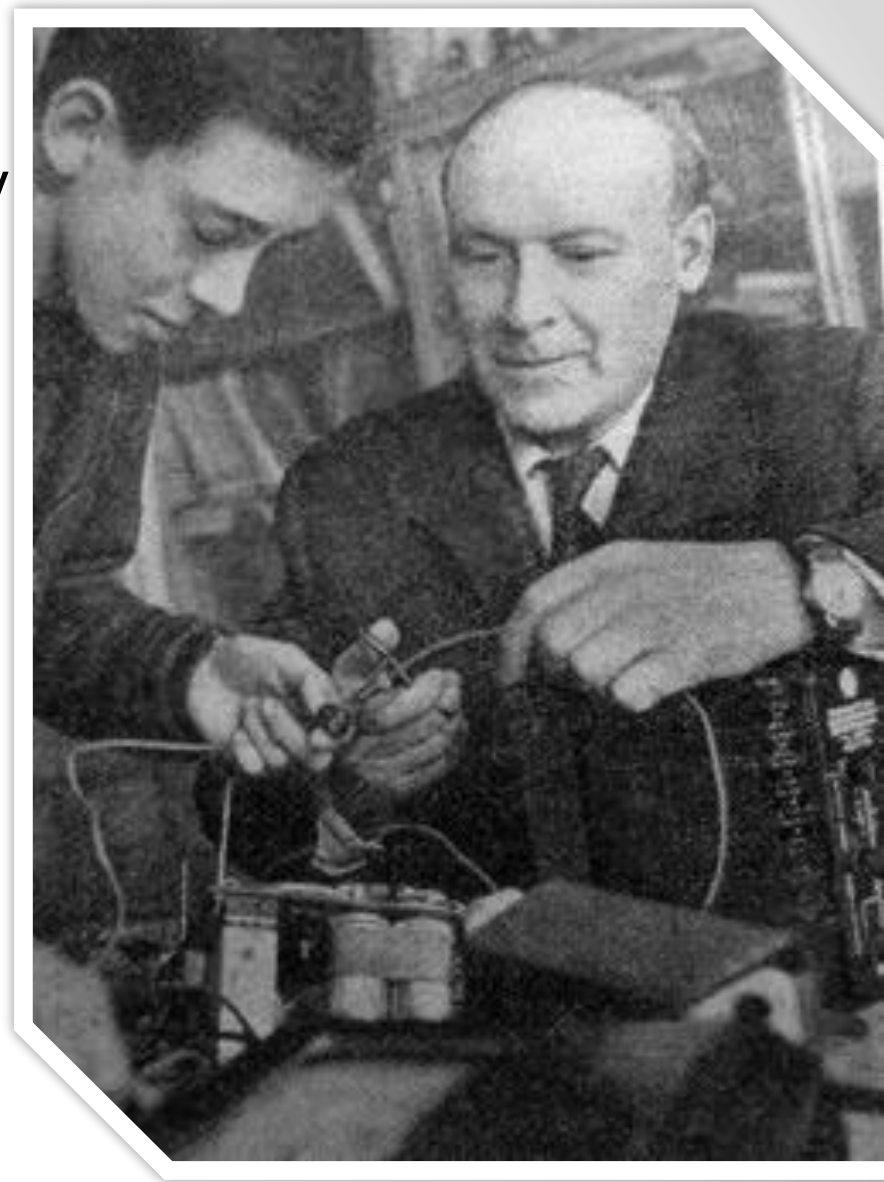


Принцип ЯМР

- Залежно від типу частинок— носіїв магнітного моменту — розрізняють електронний парамагнітний резонанс (ЕПР) і ядерний магнітний резонанс (ЯМР).

Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР) — фізичне явище, яке полягає у вибіркового поглинанні електромагнітних хвиль парамагнітною речовиною, яку помістили у зовнішнє магнітне поле.

ЕПР був відкритий Е. К. Завойським 1944 р. У перших дослідах спостерігалось резонансне поглинання в солях іонів групи заліза. Завойському вдалося вивчити ряд закономірностей цього явища.



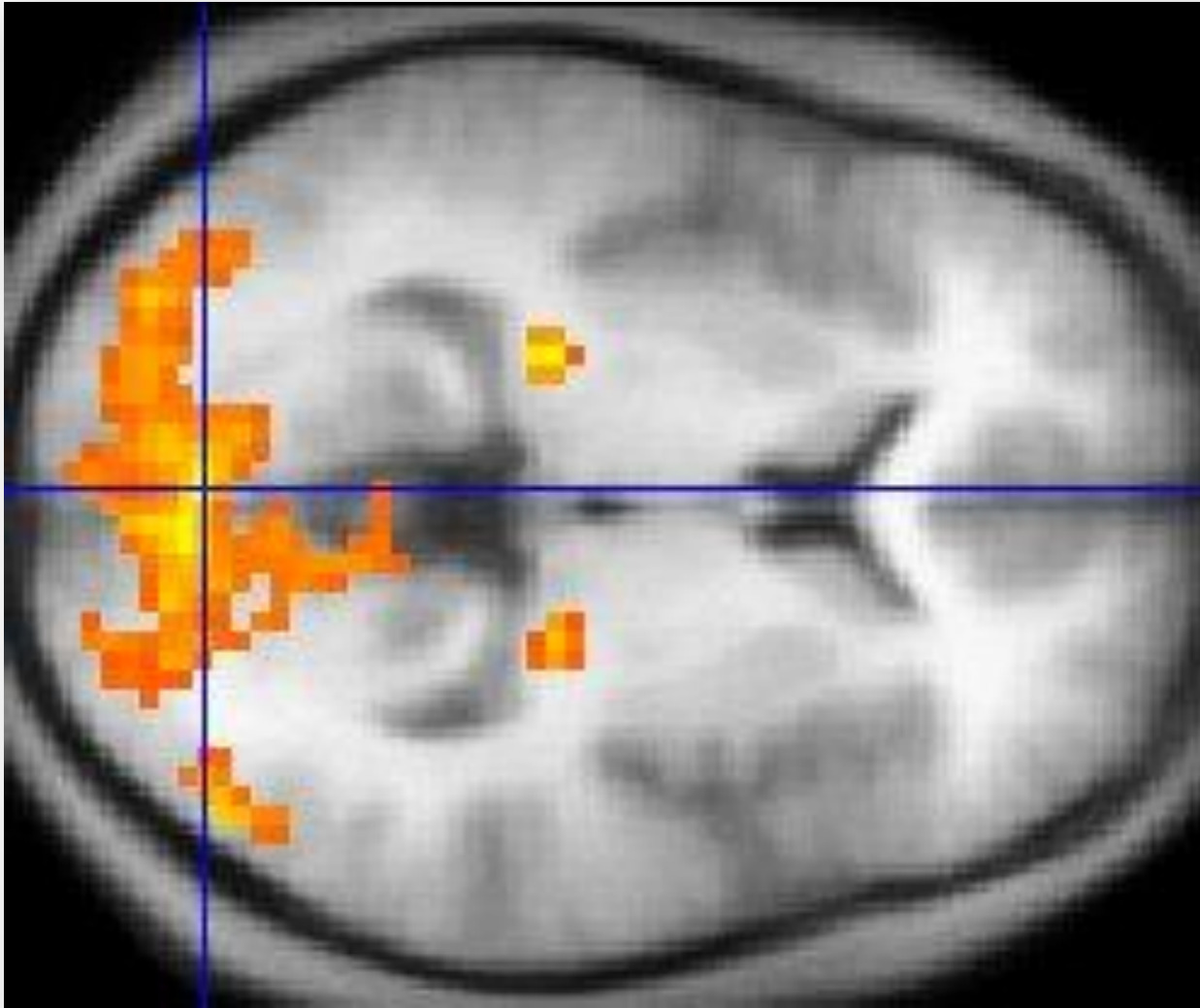
- **Ядерний магнітний резонанс (ЯМР)** — це явище резонансного поглинання радіочастотних хвиль деякими ядрами атомів, що розміщені у зовнішньому магнітному полі.
- У конденсованій речовині ЯМР вперше спостерігали в 1946 році Фелікс Блох і Едвард Перселл, які були удостоєні за це Нобелівської премії в 1952 році.



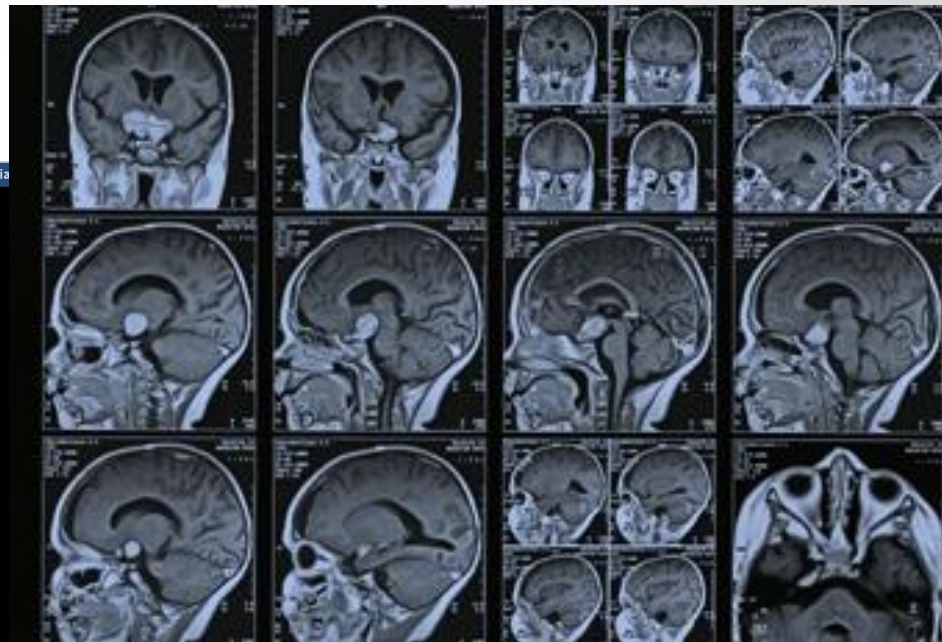
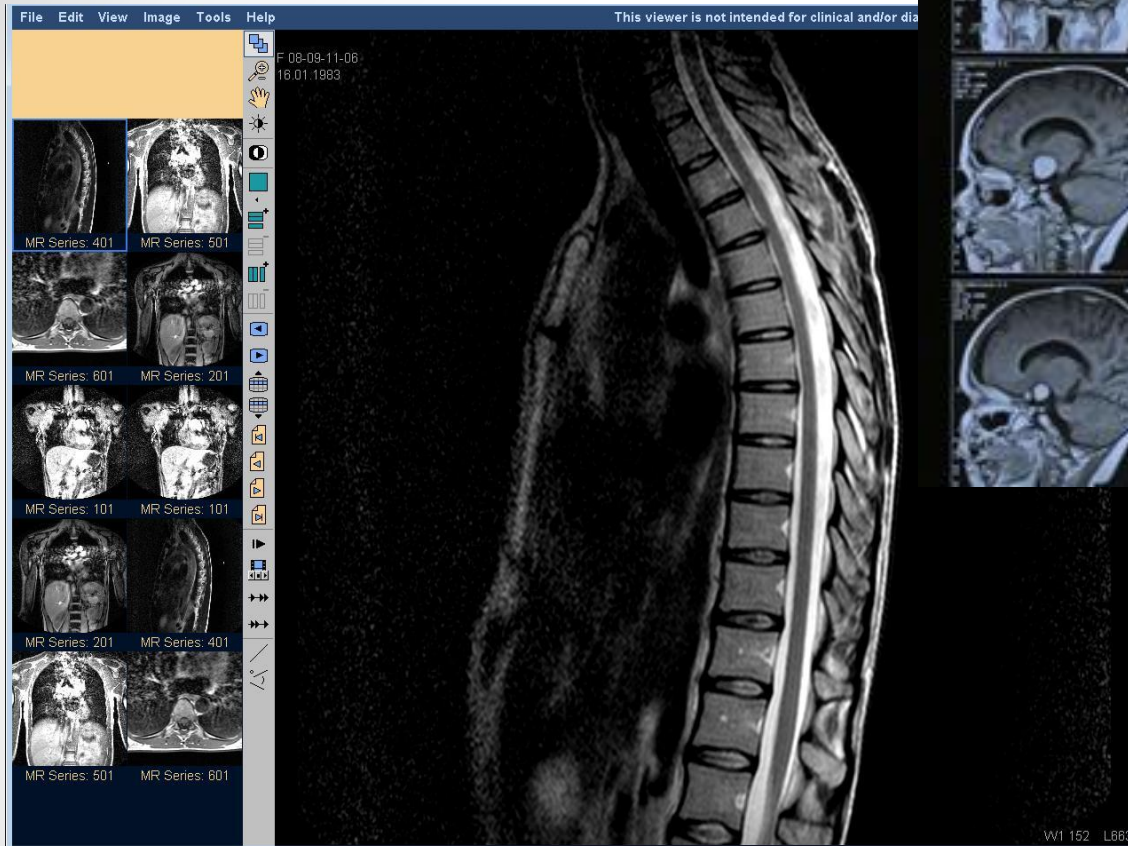
Ф. Блох



Е. Перселл



Отримане за допомогою **ядерного магнітного резонансу** зображення змін у мозку людини при його збудженні



- Це дуже інформативний метод для діагностики захворювань хребта, особливо міжхребцевих дисків. Дає можливість виявити навіть найменші порушення цілісності диска. Виявляє ракові пухлини на ранніх стадіях зародження.

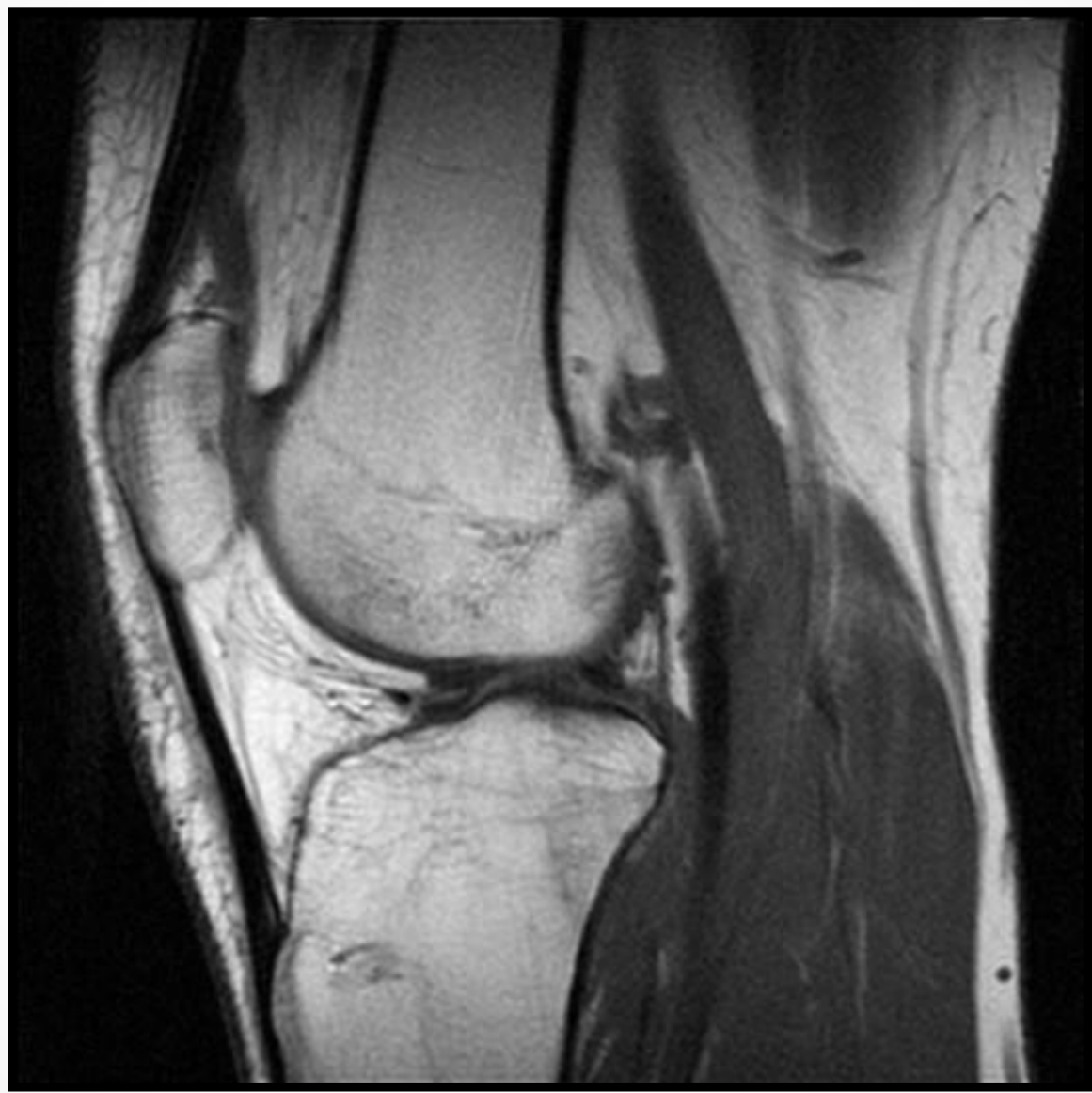
- **Магнітно-резонансна томографія, (МРТ)** — це метод медичної візуалізації з використанням фізичного явища ядерного магнітного резонансу, який використовується для детального зображення внутрішніх структур організму.



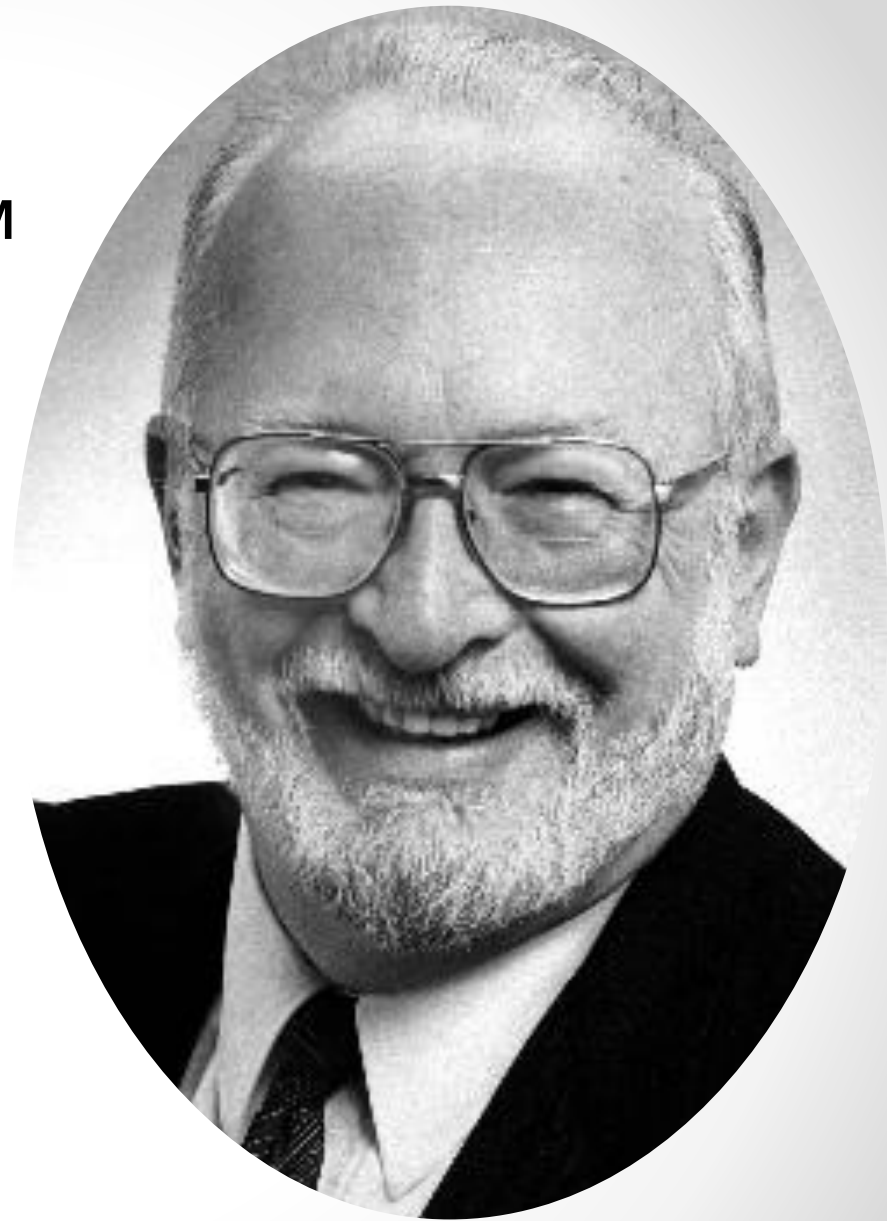
Магнітно-резонансний томограф

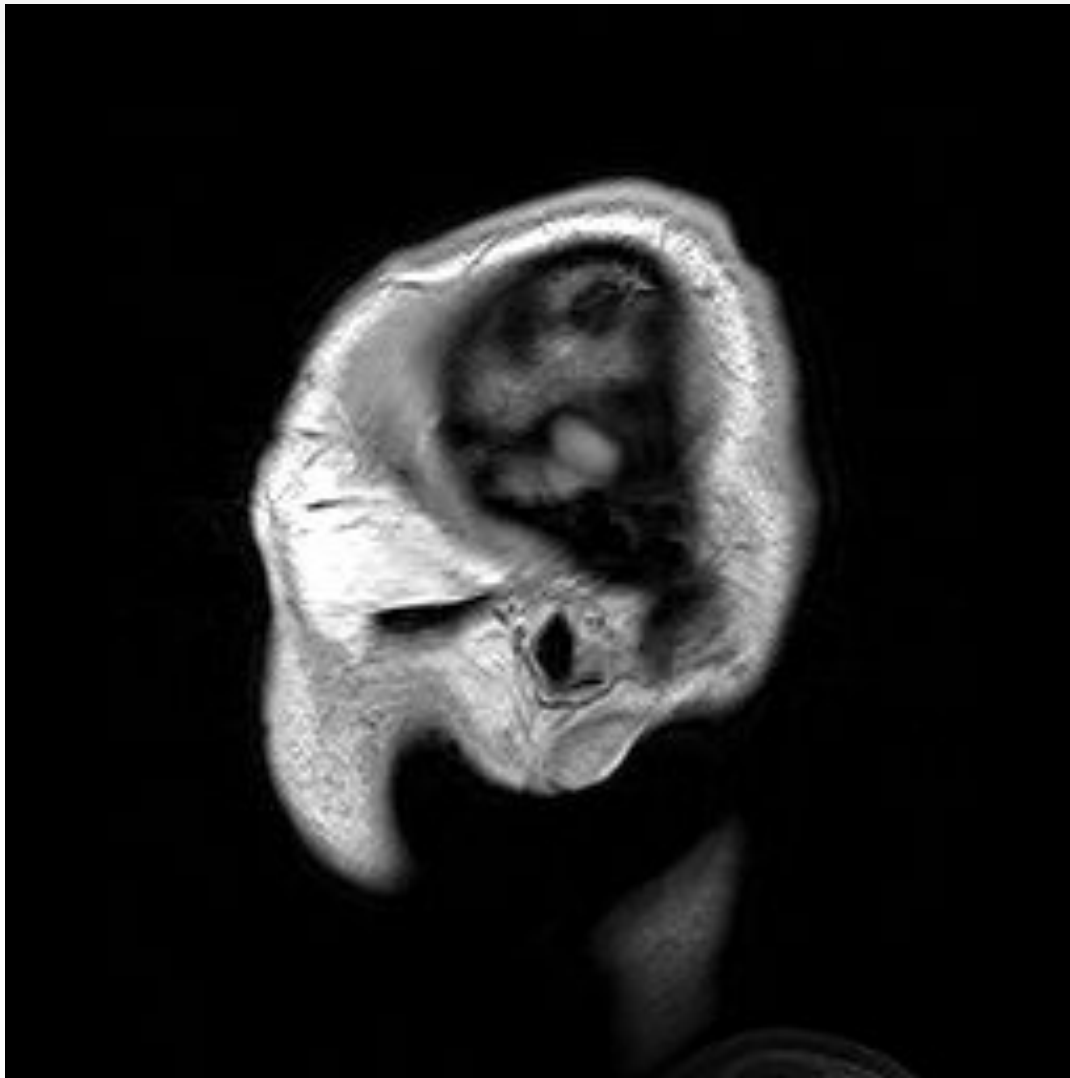


Магнітно – резонансне зображення коліна

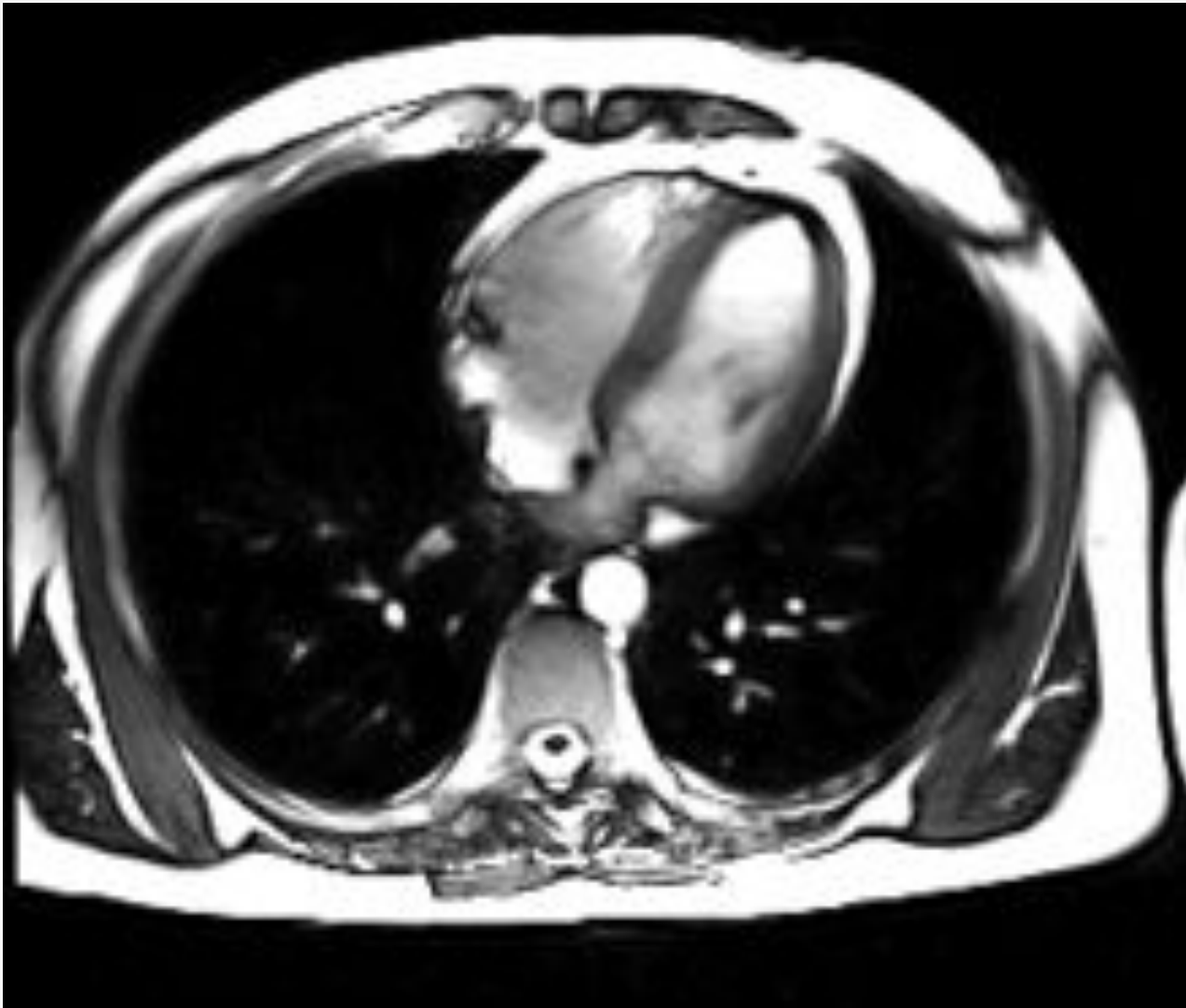


- Роком заснування МРТ вважають 1973 рік, після опублікування професором хімії Полом Лотербуром статті в журналі Nature під назвою "Створення зображень за допомогою індукованої локальної взаємодії; приклади на основі магнітного резонансу". У 2003 році отримав Нобелівську премію за це відкриття.





Мультиплікація, створена з декількох перерізів голови людини

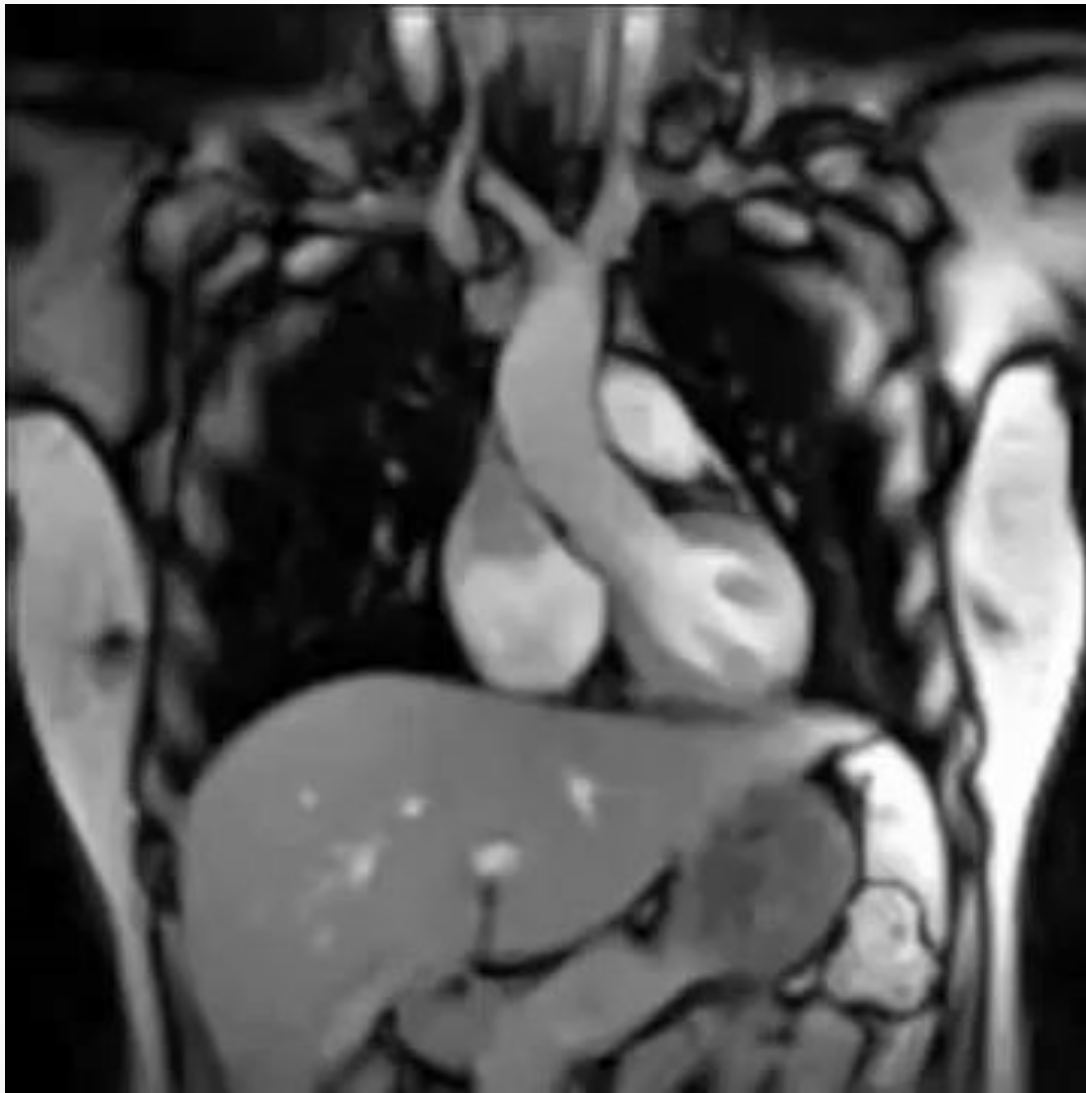


Спостереження за роботою серця із застосуванням МРТ





- *3D МРТ-відтворення будови голови людини*



Переваги МРТ

- **Перша перевага** - заміна рентгенівських променів радіохвилями. Це дозволяє усунути обмеження на контингент обстежуваних (дітей, вагітних), тому що знімається поняття променевого навантаження на пацієнта і лікаря. Крім того, відпадає необхідність у проведенні спеціальних заходів щодо захисту персоналу і навколишнього середовища від рентгенівського випромінювання.
- **Друга перевага** - чутливість методу до окремих життєво важливих ізотопів і особливо до водню, одного з найпоширеніших елементів м'яких тканин.
- **Третя перевага** полягає в чутливості до різних хімічних зв'язків у різних молекулах, що підвищує контрастність картини.
- **Четверта перевага** криється в зображенні судинного русла без додаткового контрастування і навіть з визначенням параметрів кровотоку.
- **П'ята перевага полягає** в більшій на сьогодні роздільній здатності дослідження - можна побачити об'єкти розміром в доли міліметра.
- І, нарешті, **шоста** - МРТ дозволяє легко отримувати не тільки зображення поперечних перерізів, але і поздовжніх.