

## ВИМІРЮВАЧ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ

А.П. Саміла, В.О. Хандожко\*

Кафедра радіотехніки та ІБ, ЧНУ ім. Ю.Федьковича, м. Чернівці,

\*Телерадіокомпанія «НБМ», м. Київ

Для вимірювання слабких магнітних полів розроблено високоточний портативний магнітометр, що стабільно працює при глибоких варіаціях постійного оточуючого магнітного фону. Принцип роботи пристрою ґрунтується на явищі електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) при накладанні на робочий зразок зовнішньої магнітної модуляції, із значно більшою амплітудою ніж ширина резонансної лінії. Часовий інтервал між сигналами залежить від величини постійної складової магнітного поля, який легко можна виміряти.

Точність вимірів залежить, в основному, від ширини та стабільності форми модулюючої напруги. В основі пристрою лежить структурна схема спектрометра ядерного магнітного резонансу (ЯМР), але зовнішнє магнітне поле створюється тут котушками Гельмгольца. Останні

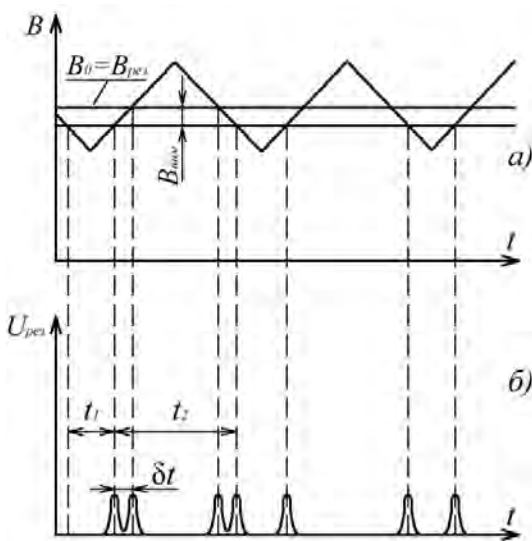


Рис.1. Діаграма сигналів у процесі виміру фонового магнітного поля

створюють лінійно-змінне магнітне поле, яке перебиває постійний магнітний фон  $B_{вим}$  (рис.1,а). В середньому величина магнітного поля Землі складає  $B_0 = 4 \cdot 10^{-6}$  Тл. Тому амплітуда зовнішнього змінного магнітного поля повинна складати не менш як  $(1,5-2) \cdot 10^{-5}$  Тл. В такому випадку вимірюється не саме поле, а зсув резонансних ліній ЕПР (рис.1,б).

Виміри полягають у визначенні  $t_1$  і  $t_2$ , тому для підвищення точності зміна модулю чого поля  $B_{рез}$  повинна бути якомога лінійною. Абсолютне значення резонансного поля  $\delta t$  визначається сумою  $B_0 + B_{рез}$ , де  $B_{рез}$  задається власною частотою спин-детектора ЕПР.

Відносний напрямок магнітного поля знаходиться із співвідношенням інтервалів  $t_1$  і  $t_2$ . Запропонована методика вимірювання дозволяє не тільки слідкувати за варіаціями абсолютного значення оточуючого магнітного поля, але й визначити його просторові компоненти  $B_x$ ,  $B_y$ ,  $B_z$ . На відміну від аналогів, що побудовані з використанням ЯМР, такий магнітометр є суттєво простішим в практичній реалізації, має малий об'єм робочої речовини завдяки відносно високій інтенсивності сигналів ЕПР.