

Яремій С.О. студент гр. 103м-20-3

Науковий керівник: Лозовий А.Л., канд. геол.-мін. наук, доцент кафедри геофізичних методів розвідки

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

## ВИВЧЕННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОРОЗВІДУВАЛЬНОЇ АПАРАТУРИ ТА ІНДУКЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ МАТЛАВ.

При реєстрації електромагнітних полів у широкому діапазоні частот (від 0.001 до 50 000 Гц) електророзвідувальною апаратурою виникають спотворення сигналів, що приймаються, внаслідок перетворення їх у цифрову форму. Основними причинами таких спотворень є частота дискретизації апаратури, тривалість експозиції часових рядів, спектр перешкод і фільтрація вхідного сигналу.

Сигнали реєструються у вигляді тимчасових рядів. В якості детекторів сигналів виступають гальванічні заземлення (вимірювачі електричних компонентів поля), індукційні датчики і петлі (вимірювачі магнітних компонент поля).

Для вивчення спотворень вимірювальним каналом апаратури на вхід каналу подається послідовність різнополярних прямокутних імпульсів (рис. 1) різних частот з відомими параметрами (амплітуда  $A_i$  і фаза  $F_i$ ) від каліброваного генератора коливань (калібратора).

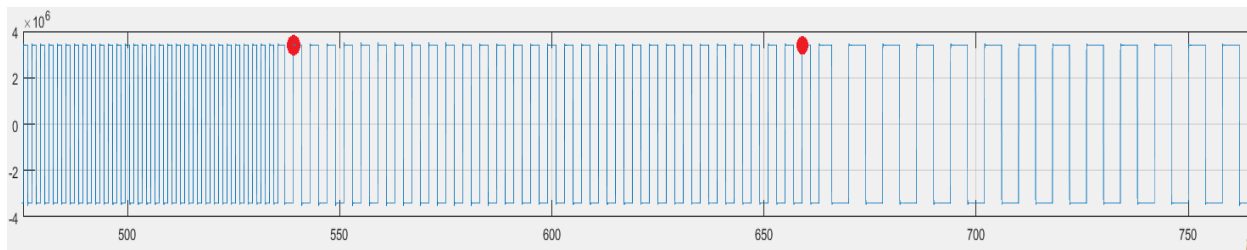


Рисунок 1 – Фрагмент часового ряду калібрувальної послідовності сигналів

Для отримання амплітудно-частотних характеристик каналу (АЧХ) надійдемо таким чином.

1. Виділимо інтервал тимчасового ряду, де реалізована  $i$ -та частота – червоні крапки рисунку 1, в такий спосіб, щоб кількість періодів було цілим числом.
2. Застосуємо до цього фрагменту часового ряду перетворення Фур'є (процедура FFT пакету MATLAB) та отримаємо зареєстровані параметри сигналу на  $i$ -тій частоті  $*A_i$  та  $*F_i$ .
3. Повторимо пункт 2 для всіх калібрувальних частот.
4. Зобразимо засобами MATLAB АЧХ та ФЧХ – рисунок 2.

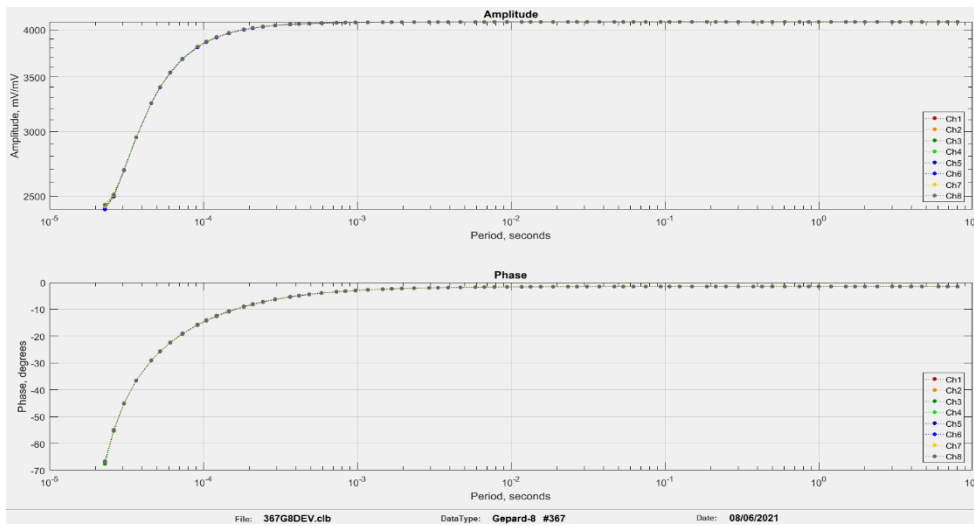


Рисунок 2 – АЧХ ТА ФЧХ вимірювача GEPARD №367 канадської компанії AGCOS

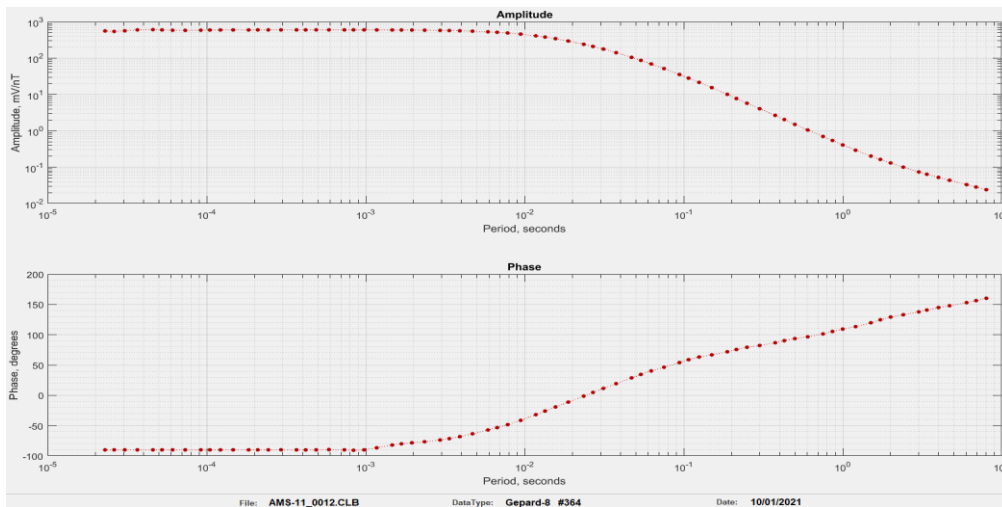


Рисунок 3 - АЧХ та ФЧХ індукційного датчика AMS-11 №0012 канадської компанії AGCOS

Аналогічно отримуємо амплітудно-частотні характеристики індукційного датчика (рис. 3). Слід зазначити, що датчик підключається на вхід вимірювального каналу. Сигнал у його вимірювальній обмотці наводиться калібрувальною обмоткою, навантаженою на вихід калібратора.

Аналізуючи отримані частотні характеристики вимірювача та індукційного датчика можна зробити такі висновки:

1. ЧХ вимірювача визначається частотою дискретизації сигналу. По теоремі Котельникова кількість відліків на період має бути не менше двох. Як показує практичний досвід, цю кількість потрібно збільшити щонайменше вдвічі. Саме малою кількістю відліків на період пояснюється спад АЧХ на високих частотах (коротких періодах) – рисунок 2. ФЧХ вимірювача поводить себе аналогічним чином, будучи логарифмічною похідною АЧХ.
2. ЧХ датчика більш складніші (рис. 3). З зниженням частоти коливань зменшується індукційний ефект, що виявляється спадом АЧХ на низьких частотах (довгих періодах). ФЧХ змінюється від -90 до +180 градусів.
3. ЧХ вимірювача та датчика надалі можна використовувати для введення «апаратних» поправок у вимірюванні сигнали при виконанні польових робіт різними електророзвідувальними методами.

#### Перелік посилань

Тархов А. Г. Посібник з геофізики «Електророзвідки», 1980. – 420 с. Дьяконов В.П. Методичний посібник з MATLAB, 2012