

# ГЛУБИННОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИМПУЛЬСНОМ МЕТОДЕ ПОИСКА И ОКОНТУРИВАНИЯ УВЗ

Заяц Е.Ю, Янушкевич В.Ф.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Янушкевич В. Ф.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: Zayats@bsuir.by

**Аннотация** — Приведен анализ значений глубинности исследований от частоты следования импульсов, высокочастотной составляющей и диэлектрической проницаемости при разработке методов основанных на использовании импульсных сигналов для поиске и оконтуривании УВЗ.

В докладе приведен анализ зависимости глубины разведки от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости (таблица 1).

Таблица 1

f, кГц	f, МГц	Значение диэлектрической проницаемости ε		
		3	10	20
		Глубинность h, м		
40	0,9	1789	1155	834
	1	1833	1161	835
	2	2045	1181	839
	3	2108	1185	840
	4	2133	1186	840
	5	2146	1187	840
120	0,9	599	386	279
	1	613	388	279
	2	685	395	281
	3	705	396	281
	4	714	397	281
	5	718	397	281
	6	720	397	281

## 1. Введение

При радиолокационном зондировании слоя толщиной d на вход приемника попадают три сигнала: прямой (просачивающийся), верхний сигнал, отраженный от верхней границы слоя и нижний сигнал, отраженный от нижней границы слоя, а также сигналы от промежуточных границ между верхней и нижней. Для определения границ УВЗ выбран видеоимпульсный метод радиолокации. Исследуемый профиль облучают видеоимпульсным сигналом с высокочастотной составляющей  $f_1$  в диапазоне 0,9–6 МГц и частотой следования  $f_2$  в диапазоне 40–120 кГц [1].

## 2. Основная часть

Если слой имеет четкие электромагнитные границы (т. е. заметное различие диэлектрических проницаемостей соответствующих сред), то отраженные от его границ сигналы сдвинуты друг относительно друга по времени. При дальнейшей обработке сигналов в приемнике используются либо сами эти сигналы, либо их огибающие, полученные в результате детектирования.

Радиолокационное измерение толщины слоя h основано на определении интервала времени  $\Delta t$  между сигналами, отраженными от его границ:

Время двойного распространения волны в слое

$$\Delta t = \frac{2h}{v_\phi}$$

где  $v_\phi$  – фазовая скорость распространения волны в среде.

Тогда максимальная глубина

$$h = \frac{v_\phi T_c}{2}$$

где  $T_c$  – время следования радиоимпульсов.

В методе поиска и оконтуривания углеводородной залежи приемная антенна расположена на расстоянии L от передающей, следовательно, отраженная от нижней границы волна имеет множество путей прохождения. При числе полных отражений равно единице, максимальная глубина будет иметь вид [2]

$$h = \sqrt{\left(\frac{T_c c + L}{2 \operatorname{Re} \sqrt{\epsilon}}\right)^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

где L – расстояние между приемником и передатчиком.

Из таблицы видно, что глубинность разведки напрямую зависит от диэлектрической проницаемости среды, причем различия максимальны при низких значениях диэлектрической проницаемости.

С увеличением частоты следования уменьшается глубинность разведки, а с увеличением высокочастотной составляющей приводит к ее увеличению.

## 3. Заключение

Таким образом, для получения максимальной глубинности следует опираться на более низкочастотный диапазон частоты следования импульсов и выбирать более высокие значения высокочастотной составляющей.

## 4. Список литературы

- [1] Способ геоэлектроразведки углеводородной залежи: пат. 2006.01 Респ. Беларусь, МПК G 01 V 3/12 / В.Ф. Янушкевич, Е.Ю Заяц, К.И. Кременя; заявитель Белорусский гос. ун-т инф-ки и радиоэл-ки. – № а 20150204; заявл. 10.04.15.
- [2] Финкельштейн, М.И. Подповерхностная радиолокация / М.И. Финкельштейн, В.И. Карпунин, В.А. Кутев, В.Н. Метелкин. – М. : Радио и связь, 1994. – 216 с.

## The depth of research at the pulse method exploration and delineation of HCD

Zayats E. Y., Yanushkevich V. F.

Scientific adviser: Yanushkevich V. F.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

**Abstract** - The analysis of the value of the depth research on the pulse repetition rate and the high-frequency component of the dielectric constant in the development of methods based on the use of pulsed signals for the exploration and delineation of HCD is given.