

УДК 621.371: 550.837.6

## ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ РАДИОИМПУЛЬСНОГО СИГНАЛА, ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ СРЕДЫ НА КОМПОНЕНТЫ ТЕНЗОРА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ.

В. И. РАСКИН

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В. Ф. ЯНУШКЕВИЧ)

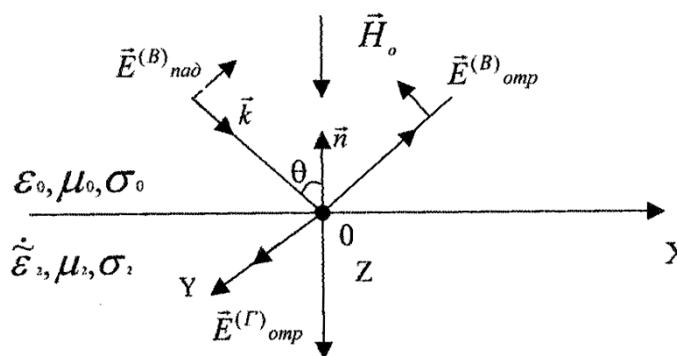
*Выполнен анализ компонентов влияния частоты радиоимпульсного сигнала, диэлектрической проницаемости среды на компоненты диэлектрической проницаемости. Представлены зависимости вещественной части диэлектрической проницаемости среды над углеводородными залежами для электромагнитных волн. Указаны области применения.*

Нефть и природный газ являются одним из основных полезных ископаемых, которые использовались человеком еще в глубокой древности. Особенно быстрыми темпами добыча нефти стала расти после того, как для ее измельчения из недр земли стали применяться буровые скважины. Целью поисково-разведочных работ является выявление, оценка запасов и подготовка к разработке промышленных залежей нефти и газа.

Решение задач взаимодействия электромагнитной волны и углеводородной залежи, находящейся на фоне гетерогенной и полифазной среды связано с учетом сложных физических процессов над залежами углеводородов, условиями их залегания. До недавнего времени электродинамическое описание залегающей неоднородности сводилось к его представлению в виде «тела с конечной проводимостью, погруженного в среду с потерями». В настоящее время существует несколько физических моделей залежей углеводородов, учитывающих миграцию углеводородов в среде над залежами к поверхности Земли. В этом случае воздействие электромагнитных сигналов на такое образование может быть описано как одно-резонансным, так и многорезонансным взаимодействием.

На практике, как правило, для выделения материальных объектов на фоне окружающей среды, используются отражательные характеристики, которые служат инструментом для оптимизации электрических параметров зондирующего сигнала [1,2]. Исследуемую залежь углеводородов можно представить в виде анизотропной неоднородности на трассе связи. [3-8]

В общем случае пространственная ориентация внешней нормали к границе раздела сред и волнового вектора  $\vec{k}$  является произвольной (рисунок 1) и процесс взаимодействия электромагнитных волн с локальным включением на трассе распространения радиоволн можно представить в виде режима наклонного падения плоской волны с вертикальной поляризацией на безграничную поверхность (в приближении больших характерных размеров неоднородности по сравнению с длиной волны зондирующего сигнала). [9]

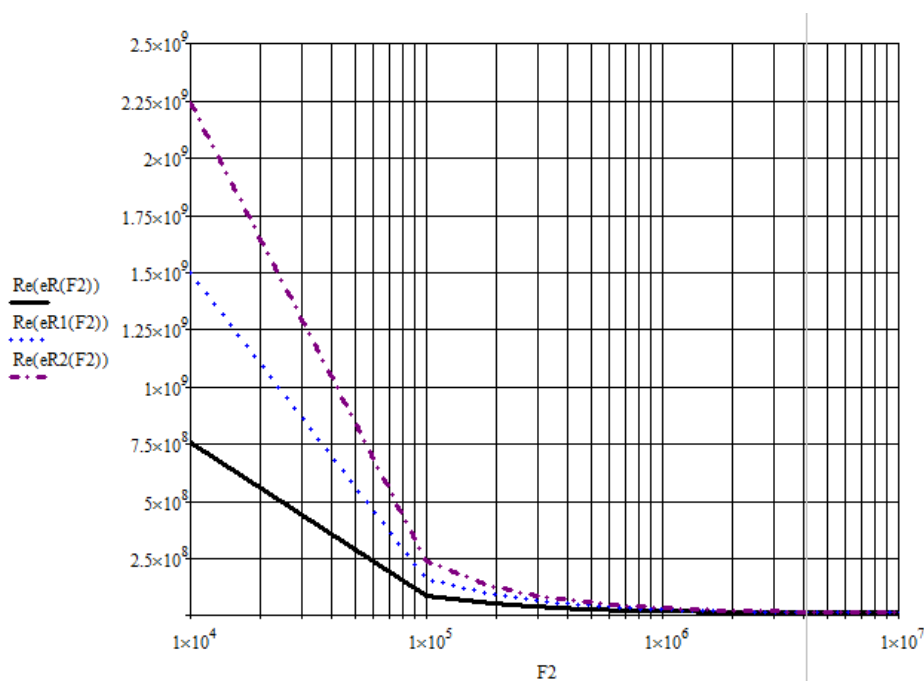


**Рисунок 1. – Геометрия задачи для ЭМВ  
с вертикальной поляризацией поля**

Был проведен анализ компонентов влияния частоты радиоимпульсного сигнала, диэлектрической проницаемости среды на компоненты диэлектрической проницаемости.

На рисунке 2 представлены зависимости вещественной части диэлектрической проницаемости среды над углеводородными залежами (УВЗ) для электромагнитных волн с правой поляризацией  $\epsilon_R = \Psi(F2)$ . Установлено что с ростом частоты суммарная компонента уменьшается.

Как видно из приведенного графика, при изменении диэлектрической проницаемости среды над УВЗ происходит существенное изменение комбинационной компоненты тензора диэлектрической проницаемости, что может быть использовано для определения характеристик сред над УВЗ.



**Рисунок 2. – Зависимости диэлектрической проницаемости от частоты несущего колебания**

В результате проделанной работы выполнен анализ компонентов влияния частоты радиоимпульсного сигнала и изучены зависимости вещественной части диэлектрической проницаемости среды над УВЗ для электромагнитных волн с правой поляризацией  $\varepsilon_R = \Psi(F_2)$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов, С.Б. Высокочастотные электромагнитные методы исследования нефтяных и газовых скважин / С.Б. Денисов - М.: Недра, 1986.- 142 с.
2. Хаскинд М.Д. Распространение электромагнитных волн над гиротропной средой// Радиотехника и электроника. - М.: Наука, 1961. - Т.6, № 6. - С.886-894.
3. Озерков, Э.А. Новая технология компьютерной обработки материалов ЗСБ для прямого прогноза залежей нефти и газа (РЭМИС) / Э.А. Озерков [и др.] // Неклассическая геофизика: тез. докладов науч.- практ. семинара. - Саратов, 1999. - С. 41-43.
4. Метиславская, Л. П. Нефтегазовое производство (Вопросы, проблемы, решения): учебное пособие / Л. П. Метиславская. – М.: РГУ нефти и газа, 1999.
5. Электроразведка. Справочник геофизика: в 2 кн. / Под ред. В.К. Хмелевского и В.М. Бондаренко. - 2-е изд. - М.: Недра, 1989. - Кн. 2.-378 с.
6. Черняк, Г.Я. Электромагнитные методы в гидрогеологии и инженерной геологии / Г.Я. Черняк. - М.: Недра, 1987. - 215 с.
7. Бабкин, Ю.А. Электрохимические процессы в земной коре на примере залежи нефти и газа / Ю.А. Бабкин // Літасфера. – Минск : ИГН НАНБ, 1996. - №9. - С. 121-124.
8. Черенкова Е.Л. Чернышев О.В. Распространение радиоволн.-М: Радио и связь, 1984.-272 с.
9. Хаскинд М.Д. Распространение электромагнитных волн над гиротропной средой// Радиотехника и электроника. - М.: Наука, 1961. - Т.6, № 6. - С.886-894.