

УДК 621.371: 550.837.6

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ СРЕДЫ ДЛЯ РАДИОИМПУЛЬСНОГО СИГНАЛА

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

Выполнено исследование комбинационных составляющих диэлектрической проницаемости среды для радиоимпульсного сигнала. Представлены зависимости для левой и правой поляризации электромагнитных волн от частоты несущего колебания над углеводородными залежами.

В современной электроразведке [1-5] наблюдается тенденция поиска новых методов, связанных с усложнением методик и технологий, преследующих сокращение времени аттестации контролируемой поверхности и улучшение качественных показателей эффективности. Большое число предлагаемых методов не имеют теоретического обоснования, порой противоречат канонам радиофизики. Все это требует пристального анализа физических процессов, происходящих над залежью углеводородов, конкретизации ее электродинамической модели для обоснования взаимодействия электромагнитных волн с залежью.

В ходе поисково-разведочных работ [6-9] применяются геологические, геофизические, гидрогеохимические методы, а также бурение скважин, и их исследование.

К геофизическим методам относятся сейсморазведка, электроразведка и магниторазведка.

Электрическая разведка основана на различной электропроводности горных пород. Так, граниты, известняки, песчаники, насыщенные соленой минерализованной водой, хорошо проводят электрический ток, а глины, песчаники, насыщенные нефтью, обладают очень низкой электропроводностью.

Магниторазведка основана на различной магнитной проницаемости горных пород. Наша планета - это огромный магнит, вокруг которого расположено магнитное поле. В зависимости от состава горных пород, наличия нефти и газа это магнитное поле искажается в различной степени.

К гидрохимическим относят газовую, люминесцентно-биту-монологическую, радиоактивную съемки и гидрохимический метод.

Бурение скважин применяют с целью оконтуривания залежей, а также определения глубины залегания и мощности нефтегазоносных пластов.

На рисунке 1 и рисунке 2 представлены зависимости вещественной части диэлектрической проницаемости среды над углеводородными залежами (УВЗ) для электромагнитных волн левой и правой поляризации соответственно, где $\varepsilon_R = \Psi(\varepsilon_r)$ - правая, а $\varepsilon_L = \Psi(\varepsilon_r)$ - левая. Установлено, что с ростом частоты суммарная компонента уменьшается.

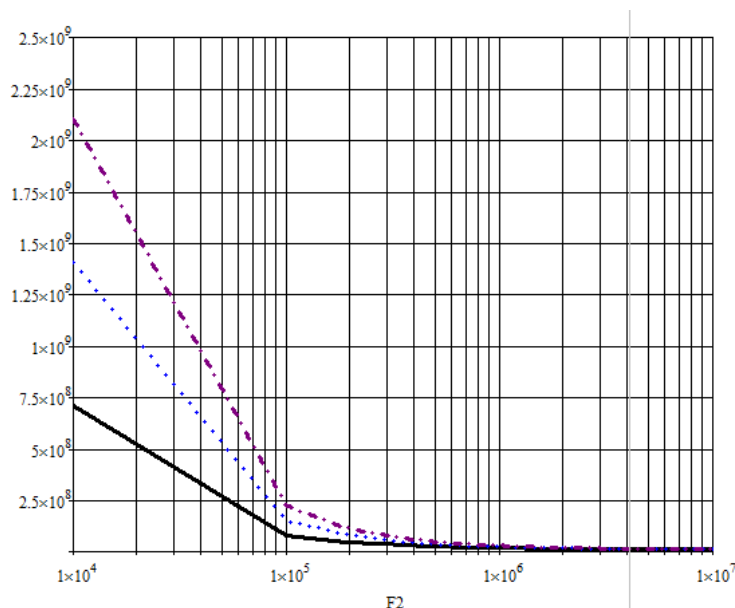


Рисунок 1. – Зависимости диэлектрической проницаемости от частоты несущего колебания для левой поляризации волны

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

На рисунке 2 представлены зависимости на частоте $f = 10^4$ Гц, величина $\text{Re}(eR)$ ϵ_r составляет $2,25 \cdot 10^7$ единиц для диэлектрической проницаемости сред $\epsilon_r = 10$, $\text{Re}(eR1)$ ϵ_r составляет $1,5 \cdot 10^7$ единиц для диэлектрической проницаемости сред $\epsilon_r = 10$, $\text{Re}(eR2)$ ϵ_r составляет $7,5 \cdot 10^6$ единиц для диэлектрической проницаемости сред $\epsilon_r = 10$.

Как видно из приведенного графика, при изменении диэлектрической проницаемости среды над УВЗ происходит существенное изменение комбинационной компоненты тензора диэлектрической проницаемости.

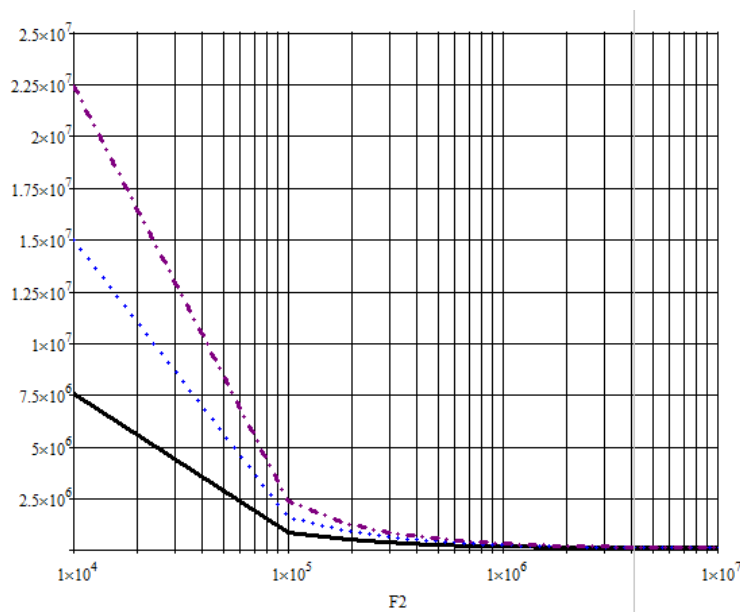


Рисунок 2. – Зависимости диэлектрической проницаемости от частоты несущего колебания для правой поляризации волны

В результате проделанной работы выполнен анализ компонентов влияния частоты радиоимпульсного сигнала и типа поляризации, также изучены зависимости вещественной части диэлектрической проницаемости среды над УВЗ для электромагнитных волн с правой и левой поляризацией $\epsilon_R = \Psi(F2)$, $\epsilon_L = \Psi(F2)$

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Денисов, С.Б. Высокочастотные электромагнитные методы исследования нефтяных и газовых скважин / С.Б. Денисов - М.: Недра, 1986.- 142 с.
3. Хаскинд М.Д. Распространение электромагнитных волн над гиротропной средой// Радиотехника и электроника. - М.: Наука, 1961. - Т.6, № 6. - С.886-894.
4. 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.
5. Москвичев В.Н. Исследование взаимодействия электромагнитных волн с углеводородной залежью//Радиотехника и электроника. - Минск: Высшая школа, 1989-Вып. 18. - С.91-96.
6. Шаповал Л.И, Медведева Н.Г, Панова А. А, Некрасова Л.А. Закономерности уплотнения осадков и оценка геостатического питания межсолового и рифейско-вендского комплексов Белоруссии// Гидрогеология и инженерная геология Белоруссии: Сб. научн. трудов. - Минск: БелНИГРИ, 1975. - С. 141-155.
7. Huang R.H, Dyl I.Z. Zow temperature (-80 C) termionic electron emission from alkalis and electrides//Chem Phys Zett. - 1990. -Vol.166, № 2. -P. 133- 136.
8. Березкин В.М., Киричек М.А., Кунарев А.А. Применение геофизических методов разведки для прямых поисков месторождений нефти и газа. - М.: Недра., 1978.-224 с.
9. Леонтьев Е.И. Моделирование в петрофизике. - М.: Недра, 1978. -125с.