

CERCETĂRI ASUPRA ERORILOR ȘI A PROPAGĂRII ACESTORA ÎN DETERMINAREA PROPRIETĂȚILOR PETROFIZICE ALE REZERVOARELOR DE PETROL DIN DIAGRAFIA GEOFIZICĂ

În Rezumat

- În capitolul 1 a fost discutată o metoda care clasifică categoria zăcămintelor după porozitate și/sau saturație utilizând legea lui Archie și factorul de rezistivitate al formațiunii, datele speciale din câteva șantieri deosebite din lume.

A fost constatat că din punctul de vedere al matematicii, există trei tipuri matematice între factorul de formație și porozitate(saturație) calculând porozitate și saturație după legea lui Archie, porozitatea și saturația în apă modificând de la 0,2 până la 1 câte un pas 0.2 și că modelele menționate se găsesc practic în formațiune geologică comparând modelele matematice menționate și datele speciale din câteva șantieri deosebite din lume.

- În capitolul 2, au fost discutate atât diferite dispozitive ale rezistivității care se folosesc mult pentru a elucida proprietățile rezervoarelor cât și procesele convenționale după care rezistivitatea reală se definește prin datele rezistivității aparente obținute cu ele.

- În capitolul 3 au fost analizați factori care influențează răspunsul metodelor electrice de investigația a sondelor. Pentru acest lucru, este folosit un sistem care măsoară rezistivitatea diferitelor probe. Rezistivitățile măsurate, odată cu modificarea factorilor care influențează valoarea măsurată au fost analizate prin metoda analizei corelației.

- În capitolul 4 am fost propus un sistem cu rețeaua neuronală artificială care definește direct parametri necesari de a defini zăcămintelor de petrol. Prin rezultatele calculelor am fost stabilit structura rețelei și metoda selectării datelor pentru aplicarea metodei RNA-ului în procesul de interpretare datelor rezistivității obținute din sondă.

Pentru acest lucru, am făcut un program de a realiza sistemul propus în această teză ca să funcționeze pe calculator, care constă din trei module astfel de modul de management datelor, modul de antrenare și modul de simulare sau testare și care se poate aplica destul de suficient la alt domeniu geologiei în care nu există relația funcțională strictă între variabilele factorilor și variabilele țintă.

Prin rezultatele experimentale ale calculului s-a constatat explicit că sistemul cu RNA propus se poate aplica în procesul interpretării datelor de rezistivitate obținute din sondă.

Pe baza cercetărilor de mai sus rezultă următoarele concluzii:

1. Conductivitatea hidraulică și factorul de formație este în general, relația neliniară și poate fi rezumat în trei tipuri caracteristice după condiția de saturație: cum ar fi;

a). Relația exponențială inversă în mediu saturat complet, când porozitatea este egală cu saturația în apă.

b). Relația polinomială inversă în mediu nesaturat complet, când saturația apei este mai mare decât 50%, și porozitate.

c). Relația polinomială directă în mediu puțin saturat, când saturația în apă este mai mică decât 50%, și porozitate.

2. În ceea ce privește relația între rezistivitate și factori care influențează răspunsul metodelor electrice de investigația a sondelor:

a). Corelația între rezistivitatea rocilor și porozitatea rocilor nu este exactă și reprezintă caracterul distribuțional din cauza compoziției minerale a rocilor și tipului geometric al porilor, coeficientul corelației având -0,2468 prin analiza corelației. Dar în general, rezistivitatea are tendința de a scădea în raport cu creșterea porozității.

b). Corelația între rezistivitatea rocilor și conținutul argilei este complicată. Pe de altă parte este greu de elucidat corelația cantitativă între rezistivitate și conținutul argilei. Între volumul de argilă și porozitate există corelația exactă de 0.9135 a coeficientului de corelație.

d). Rezistivitatea de roci scade odată cu creșterea saturației în apă până la un anumit punct, după care gradul de scădere devine nesemnificativ. Rezistivitatea de rocă, în regiunea de la 0 la 20% din saturația în apă crește exponențial cu scăderea saturației în apă.

3. În ceea ce privește stabilirea structura rețelei și metoda selectării datelor pentru aplicarea metodei RNA-ului în procesul de interpretare datelor rezistivității obținute din sondă:

- a). Datele necesare pentru antrenarea RNA-ului putem prelua din punctele extreme și punctele de inflexiune. În acest caz numărul datelor scade în douăzecimi din datele inițiale și sistemul antrenat doar cu aceste date reflectă destul de suficient starea geologică a sondei.
- b). Structuri optime ale RNA-ului pentru interpretarea porozității și respectiv a saturației sunt o structură cu șase strate și respectiv o structură cu cinci strate: cum ar fi; pentru porozitate numărul de strate ascunse este patru, la rândul lor are 6 celule primul strat, are 9 al doilea, are 8 al treilea și are 7 al patrulea și respectiv pentru saturație numărul de strate ascunse este trei, la rândul lor are 7 celule primul strat, are 9 al doilea și are 8 al treilea.

CUVINTE CHEIE

Corelația dintre rezistivitate și saturație; rezistivitatea sistemului rocă-fluid; factorul de rezistivitate al formației; condiții de măsurare; fenomenul de invazie; factorul geometric; efectul găuri de sondă; efectul grosimii stratului; efectul invaziei; efectul volumului de argilă asupra rezistivității; compoziția mineralogică; volumul de argilă; sistemul cu RNA.

CUPRINSUL TEZEI

INTRODUCERE

1. CORELAȚIA DINTRE REZISTIVITATE ȘI SATURAȚIE UTILIZÂND LEGEA LUI ARCHIE

1.1 FORMAREA ZĂCĂMINTELOR DE PETROL ȘI GAZE

1.1.1. ROCILE-MAMĂ (GENERATOARE)

1.1.2. ROCILE COLECTOARE (REZERVOR, MAGAZIN)

1.1.3. ROCILE PROTECTOARE

1.2. REZISTIVITATEA SISTEMULUI ROCĂ - FLUID

1.2.1. DEFINIȚII

1.2.2. REZISTIVITATEA MINERALELOR ȘI ROCILOR

1.2.3. REZISTIVITATEA APEI DE ZĂCĂMÂNT ȘI A HIDROCARBURILOR

1.3. FACTORUL DE REZISTIVITATE AL FORMAȚIEI

1.3.1. DEPENDENȚA FACTOR DE REZISTIVITATE A FORMAȚIEI - POROZITATE

1.3.2. RELAȚIA DE DEPENDENȚĂ FACTOR DE FORMAȚIE - SATURAȚIE

1.4. CORELAȚIA DINTRE REZISTIVITATE ȘI SATURAȚIE

1.4.1. Principii teoretice

1.4.2. Modelul analitic

2. METODE ELECTRICE DE INVESTIGAȚIE A SONDELOR

2.1. Condiții de măsurare în sondele netubate

2.1.1. Fenomenul de invazie

2.1.2. Distribuția fluidelor

2.1.3. Distribuția rezistivităților

2.2. Metode electrice de investigație a sondelor

2.2.1. Metode electrice cu dispozitive nefocalizate

2.2.2. Metode electrice cu dispozitive focalizate de tip laterolog

2.2.3. Carotajul Inductiv

2.2.4. Carotajul electromagnetic

2.3. Determinarea rezistivității reale a formațiunilor

2.3.1. Factorul geometric

2.3.2. Determinarea parametrului ρ_a

2.3.3. Efectul găurii de sondă

2.3.4. Efectul grosimii stratului

2.3.5. Efectul invaziei

2.4. Determinarea rezistivității zonei de invazie ρ_{xo} din datele microdispozitivului

3. ANALIZA FACTORILOR CARE INFLUENȚEAZĂ RĂSPUNSUL METODELOR ELECTRICE DE INVESTIGAȚIE A SONDELOR

3.1. Compoziția mineralogică

3.1.1. Compoziția mineralogică a rocilor de zăcământ

3.1.2. Rezultatele determinărilor în laborator utilizând sistemul de măsurare a rezistivității

3.2. POROZITATEA

3.2.1. Generalități

3.2.2. Rezultate experimentale

3.3. Volumul de argilă

3.3.1. Generalități

3.3.2. Modalități de determinare

3.4. Saturația în apă

3.5. Compoziția chimică a apei

4. Determinarea ponderilor erorilor și propagării acestora asupra valorilor determinate din diagrapia geofizică

4.1. Principiul proceselor informației al RNA

4.1.1. NEURONUL CU VECTOR DE INTRARE

4.1.2. FUNCTII DE TRANSFER

4.1.3. ARHITECTURA RNA

4.1.4. ANTRENAREA

4.2. STABILIREA SISTEMULUI DE INTERPRETARE A DATELOR REZISTIVITĂȚII CU RNA

4.3. Stabilirea structurii optime a rețelei pe baza rezultatelor experimentale

4.3.1. Colectarea datelor pentru antrenarea rețelei

4.3.2. Definierea structurii optime a rețelei

4.4. Rezultatele calculului experimental cu sistemul propus

5. CONCLUZII

BIBLIOGRAFIE

Research on their errors and propagations at the determination of petrophysical properties of oil reservoir from geophysical curves

Formation evaluation, a subdiscipline of petroleum engineering, specializes in the gathering of data and the quantification of parameters needed for the practice of the other three major subdisciplines: drilling, production, and reservoir engineering. Formation evaluation methods include rock and fluid-sample analysis, well logging, and pressure and production testing. A combination of these methods usually is required for a complete and thorough evaluation.

Well-logging technology embraces three distinct, but intertwined, areas of expertise. The first area consists of the definition of mathematical and empirical models that relate a formation property of interest to the property measured with the logging tool. A petrophysicist usually performs this task. The second area consists of the log measurement itself and encompasses tool design and calibration. Well logging service company personnel usually accomplish these tasks. The third area is analysis and interpretation, usually performed by a log analyst.

Frequently, petroleum engineers analyze well logs to extract information necessary for exploration, drilling, production, and reservoir management activities. However, because the interpretation process is highly affected by measurement quality and the limitations of petrophysical models, the petroleum engineer must be well versed in all three aspects of well-logging technology.

Electric well logging is a spin-off of geophysical prospecting. In March 1921, Archie Schlumberger and several colleagues took advantage of a 2500ft deep reconnaissance borehole and conducted downhole resistivity measurement. The purpose of these measurements was to enhance the interpretation of surface data. The resistivity measurement did reflect the variation in the nature of subsurface formations penetrated by the wellbore.

Electrical resistivity was the earliest and still is the most frequently measured physical property of rocks. Igneous, metamorphic, and dry sedimentary rocks

are poor conductors of electrical current. Therefore, they display extremely low electrical conductivities, and hence extremely high electrical resistivities. Certain minerals, however, tend to have anomalously low resistivities with respect to surrounding rocks. This make locating them by resistivity measurement possible. For the evaluation of geological formation important factors are porosity and water saturation. But to measure direct them is impossible, we can know indirect through the electrical resistivities that are measured with different kinds of tool at the well. A relationship exists between rock resistivity and both porosity and water saturation. It also revealed that if formation resistivity is measured, the presence of hydrocarbon and its quantity can be deduced. But resistivity measured at the well is not real resistivity of the geological formation. A resistivity value, usually called apparent resistivity, is derived from the induced current and measured potential at a surface station. Determination of both porosity and water saturation by the relationship presented requires different compensation. This is many obstreperous.

At the this thesis, a system that determinate direct paramerters of the oil reservoir is proposed of artificial neuronic network and were evaluated errors and propagations of system proposed by comparison with values obtained of INTERACTIV.

Keyword

Relationship between resistivity and saturation; resistivity of the system of rock-fluid; the factor resistivity's of formation; Condition of measurement; Phenomenon of invasion; the effect of bore hol; the effect thickness of layer; the effect of invasion; the effect of the clay volume on the resistivity; the mineralogical composition; the clay vlume; the system with ANN

Content of the thesis

Introduction

1.1 Corelation between resistivity and saturation using Archie's law

1.1 Formation of deposit of petroleum and gas

1.1.1 The rockes of generation

1.1.2. The rockes of deposit

1.1.3. The rockes of protection

1.2. The resistivity system's of rock-fluid

1.2.1. Definition

1.2.2. Resistivity of minerals and rockes

1.2.3. Resistivity of the deposit water and hydrocarbon

1.3. The Factor resistivity's of formation

1.3.1. Dependent between factor resistivity's of formation and porosity

1.3.2. Relationship of the dependent factor of formation - saturation

1. 4.Corelation between resistivity and saturation

1.4.1. Teoretical principle

1.4.2. The analytical method

2. The electrical methods of exploration on the bore-hole

2.1. Condition of measurement at borehole

2.1.1. Phenomenon of invation

2.1.2. Distribution of fluids

2.1.3. Distribution of rezistivity

2.2. The electrical methods of investigation of the bore-hole

2.2.1. The electrical methods with non focal devices

2.2.2. The electrical methods with focal devices with form laterolog

2.2.3. Wel logging inductive

2.2.4. Well logging electromagnetic

2.3. Determination true resistivity's of formations

2.3.1. Geometrical factor

2.3.2 Determination of the parameter ρ_a .

2.3.3 The effect borehole's

2.3.4. The effect thickness of layers

2.3.5. The effect of invasion

2.4. Determination of resistivity zone's invaded ρ_{xo} from data of microdevices

3. Analysis of the factors that influence response of electrical methods for investigation borehole's

3.1. The mineralogical composition

3.1.1. Mineralogical composition of the deposit's rocks

3.1.2 Determination result at laboratory using measurement system of resistivity

3.2. Porosity

3.2.1. General principle

3.2.2. Experimental result

3.3. Volume of clay

3.3.1. General principle

3.3.2. Modeling for determination clay volume

3.4. Saturation with water

3.5. Chemical composition of water

4. Determination weight's of errors and signal on the values determined from geophysical data

4.1. Principle of information management of ANN

4.1.1. A neuron with input vector

4.1.2 The transfer functions

4.1.3. The structure of ANN

4.1.4 Study of ANN

4.2. Settlement of system with ANN that interpret data of resistivity

4.3. Settlement of the optimal structure ANN's based experimental result

4.3.1. Collection of data for study of network

4.3.2. Definition of optimal structure of network

4.4. Result of experimental calculation with system proposed

5. CONCLUSION

BIBLIOGRAFIE