

STUDIUL ELECTROFACIESURILOR FORMATIUNILOR OLIGOCENE DE MARE ADANCIME DIN ZONA CUTELOR DIAPIRE

Batistatu Mihail Valentin, UPG Ploiești
Brănoiu Gheorghe Adrian, UPG Ploiești

ABSTRACT

Wireline logs provide records of all geological formations in a well. Log responses are functions of lithology porosity, fluid content and textural variations of geological formations. Complete displays of recorded values in a specific graphical presentation in correlation with geological facies provide clues to the sedimentary environment and allow establishing of the depositional models.

KEY WORDS: Electrofacies, Oligocene deposits, Diapir Folds Zone, depositional model

Definitia electrofaciesului. Gama de diagrame geofizice obtinute la orice nivel de adancime din sonda se constituie intr-o descriere geologica a formatiunilor in termenii parametrilor geofizici obtinuti (ρ , γ , Δt , Φ_N etc.). Mai mult decat atat raspunsul fiecarui dispozitiv si, respectiv, forma de prezentare a diagramei este o functie dependent de caracteristicile fizice ale rocilor. Fiecare diagrama in parte constituie un raspuns unic la o gama mai larga sau mai restransa din proprietatile formatiunii. Prin prelucrarea unui set complet de diagrame se poate realiza o imagine globala a caracteristicilor formatiunii obtinandu-se astfel o corespondenta a faciesului geologic prin valori ale parametrilor geofizici. Putem deci define electrofaciesul ca o multime de date de raspuns ce caracterizeaza sedimentele si permite separarea acestora intre ele.

Corelarea electrofaciesului cu faciesul geologic. Fiind data o metoda pentru stabilirea electrofaciesului pe un anumit interval din profilul sondei (in general pentru un ciclu sedimentar) se pune problema unicitatii relatiei dintre acesta si faciesul geologic. Daca definirea zonei este unica si fiecare zona este bine caracterizata, atunci electrofaciesul poate fi corelat cu faciesul pe sectiuni de profil de sonda carotata. In aceste conditii, la nivelul unei zone (structura, bazin) cu evolutie geologica unitara, prin extrapolare, pe baza datelor din diagramele geofizice, se pot pune in evidenta diferitele tipuri faciale si extinderea acestora in timp si spatiu.

Metoda de determinare a electrofaciesului. Materialul diagramei brut este influentat de conditiile legate de mediul de sonda si de conditiile tehnologice (aparatura, operator). Pentru determinarea electrofaciesului este necesara, intr-o prima etapa, efectuarea corectiilor de adancime si de mediu ale datelor din diagrame. Urmatoarea etapa consta in zonarea datelor diagramei, respectiv selectarea unor zone definite ca o serie de nivele de adancime adiacente esantionate pentru care diagrama prezinta valori constante, sau prezinta o variatie neglijabila a valorilor.

Identificarea electrofaciesului implica atat studierea formei de reprezentare a diferitelor diagrame in vederea obtinerii de indicatii asupra tipurilor de roca si mediului de sedimentare cat si prezentarea grafica a valorilor parametrilor fizici ai rocii pentru stabilirea mai exacta a litologiei. O buna diferentiere a tipurilor de electrofacies dupa forma diagramei se realizeaza in cazul curbei de potential spontan (fig.1), dar metoda poate fi aplicata si in cazul diagramei radioactivitatii naturale, porozitatii neutronice si chiar diagramei sinergetice a forajului cercetat.

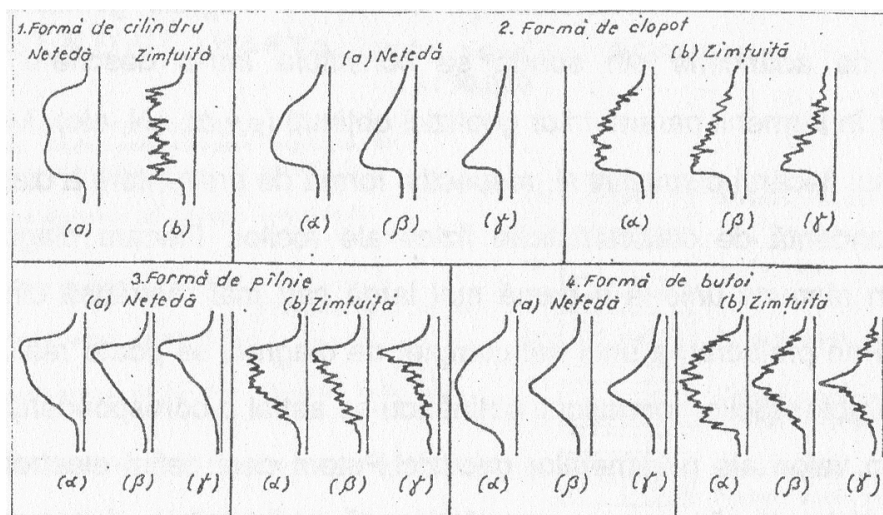


Fig. 1. Tipuri de electrofaciesuri dupa curba de potential spontan.

Astfel, se pot distinge electrofaciesuri de diferite forme:

- cu trecere abrupta avand forma de cilindru, neted sau zimtuit;
- cu trecere progresiva sub forma de clopot, palnie sau butoi, fiecare putand fi neteda sau zimtuita si avand o configuratie concava, liniara sau convexa.

Dupa forma diagramei pot fi evidentiata mai multe configuratii specifice cum sunt: conurile de dejectie, cursurile impletite, cursurile meandrate, canalele distributare, bancurile de nisip, barierele de nisip, etc.

Pentru analiza si identificarea electrofaciesului se utilizeaza reprezentarile grafice sub forma de „panza de păianjen” sau de „scara” (fig. 2) la care fiecare axa respectiv linie reprezinta valorile pe o anumita diagrama din completul de diagrame inregistrat. Prin unirea punctelor valorilor pe fiecare axa se obtine o configuratie caracteristica unui anumit electrofacies existent la un anumit nivel de adancime. Pentru a se putea stabili o diferenta intre doua electrofaciesuri este suficient ca acestea sa difere dupa o singura axa. Tot pentru identificarea electrofaciesurilor si chiar pentru analiza secventiala a acestora se pot folosi datele de pandajmetrie, diagramele de rezistivitate inregistrate pe microdispozitivele de pe patinele pandajmetrului permitand, datorita scarii de inregistrare (1 : 20 – 1 : 200), o separare mai detaliata a termenilor secventelor depozitionale.

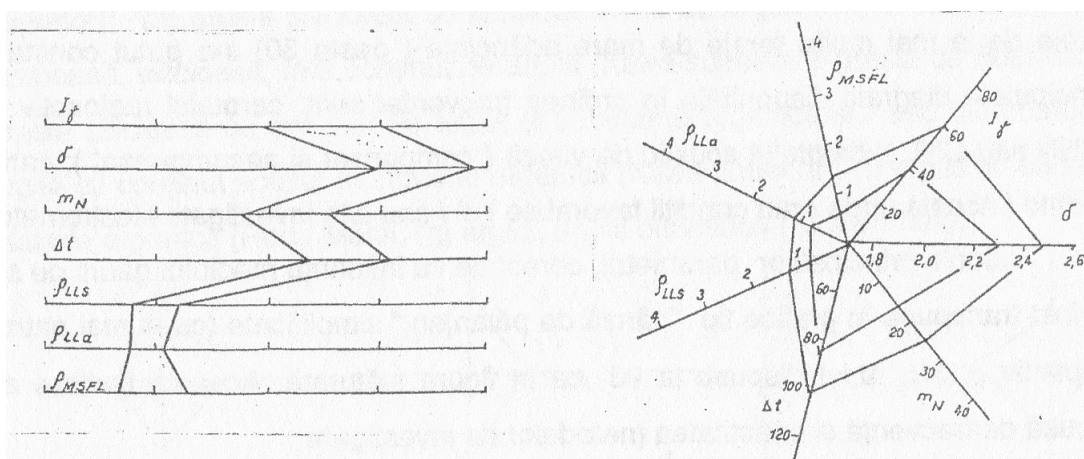


Fig. 2. Grafice pentru determinarea electrofaciesurilor:

a) tip scara; b) tip panza de păianjen.

Aplicatiile conceptului de electrofacies. Dintre cele mai importante aplicatii ale studiului electrofaciesurilor se pot mentiona: recunoasterea electrofaciesului principal traversat de o sonda si stabilirea corespondentei acestui electrofacies cu faciesul geologic; recunoasterea si analiza secventelor depozitionale; identificarea

schimbarilor abrupte de sedimentare si implicit a reperelor stratigrafice; corelarea electrofaciesurilor din mai multe sonde aparținand aceleiasi unitati structurale; intocmirea de harti de electrofacies; reconstituirea mediului de sedimentare; analize sedimentologice, eventual paleogeografice; interpretarea automata a diagrafiilor in functie de modelul facial determinat; formare de banci de date cu faciesuri pe zacaminte, structuri, zone de acumulare, bazine de sedimentare.

Conditii specifice de investigare. Zona cutelor diapire a fost cercetata printr-un numar foarte mare de sonde dar, dintre acestea, numai o parte au avut adancimi mari (peste 4000-4500 m) si mai putine au interceptat si au traversat formatiunile oligocene de mare adancime. Conditiiile geologice cat si standardul tehnologic al forajelor au facut ca majoritatea forajelor de mare adancime sa se realizeze cu greutate si sa prezinte o investigare geofizica minimala a sondelor. Principalele cauze care au generat aceasta situatie sunt: instabilitatea mecanica a formatiunilor; densitatea si viscozitatea mare a fluidelor de foraj; folosirea pe scara extinsa a fluidelor pe baza de produse petroliere.

Elaborarea metodei de studiu a electrofaciesurilor. Coroborand datele de la mai multe foraje de mare adancime (peste 30 foraje) s-a putu constata ca principalele diagrame disponibile in ordinea frecventei sunt: carotajul radioactiv (GR + CNN sau CNL); carotajul acustic de viteza (compensat si necompensat); carotajul electric standard (acesta unde erau conditii favorabile) si/sau alte investigatii electrometrice.

Valorile principalilor parametri, corectate cu influenta mediului gaurii de sonda au fost transpuse in grafice tip „panza de păianjen” simplificate (cu numai patru axe, respectiv ρ_R , Φ_N , Δt , I_γ) dispuse la 90° ca in figura 3. Aceasta limitare la patru axe a fost impusa de frecventa si exactitatea metodelor de investigare geofizica.

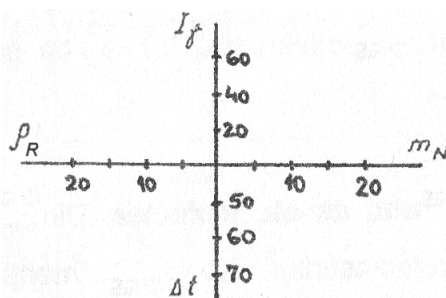


Fig. 3. Grafic tip „panza de păianjen” simplificat.

Prelucrarea datelor si rezultatele obtinute. Pentru definirea tipurilor principale de electrofacies au fost prelucrate date de carotaj provenind de pe diferite structuri (Ocnita, Colibasi, Moreni – Piscuri, Provita, Baicoi, Runcu) si de la adancimi de peste 3000 m. Forma patrulaterului rezultat prin reprezentarea grafica a parametrilor mentionati anterior (I_f , Φ_N , Δt , ρ_R) este destul de regulata, o prima diferentiere ce se observa fiind legata de dimensiunile acestuia. Astfel, gresilor le sunt specifice dimensiuni, respectiv arii, reduse ale patrulaterului in timp ce argilele/marnele ser caracterizeaza prin dimensiuni si respectiv arii mult mai mari si de o forma cu asimetrie mult mai pronuntata a patrulaterului (datorita valorilor mai mari de pe axele porozitatii neutronice si a timpului de parcurs din carotajul acustic). Pentru o mai buna separare a tipului de roca au fost calculate suprafetele patrulaterelor obtinute si s-a constatat variatia acestora in functie de litologie; astfel, argilele au o suprafata de circa doua ori mai mare decat gresiile (fig. 4). O zonare si mai stricta a tipurilor de electrofacies s-a realizat prin calcularea raportului dintre suprafata specifica si perimetrul patrulaterelor si compararea datelor obtinute. Corobarand datele obtinute la nivelul formatiunilor oligocene din zona cutelor diapire dezvoltate in facies grezos-argilos se pot evidentia urmatoarele tipuri de electrofaciesuri (fig. 4): (a) gresie silicioasa, fara continut de argila (Kliwa superior); (b) gresie silicioasa cu continut redus de argila (Kliwa inferior); (c) gresie silicioasa, neconsolidata (nisip), fara continut de argila (Kliwa superior = gresia de Bustenari); (d) gresie silicioasa cu continut de argila si substanta organica si/sau hidrocarburi; (e) argila cu continut scazut de materie organica (Kliwa superior); (f) argila cu continut de materie organica (Podu Morii); (g) argila/argilit bituminos (Kliwa inferior).

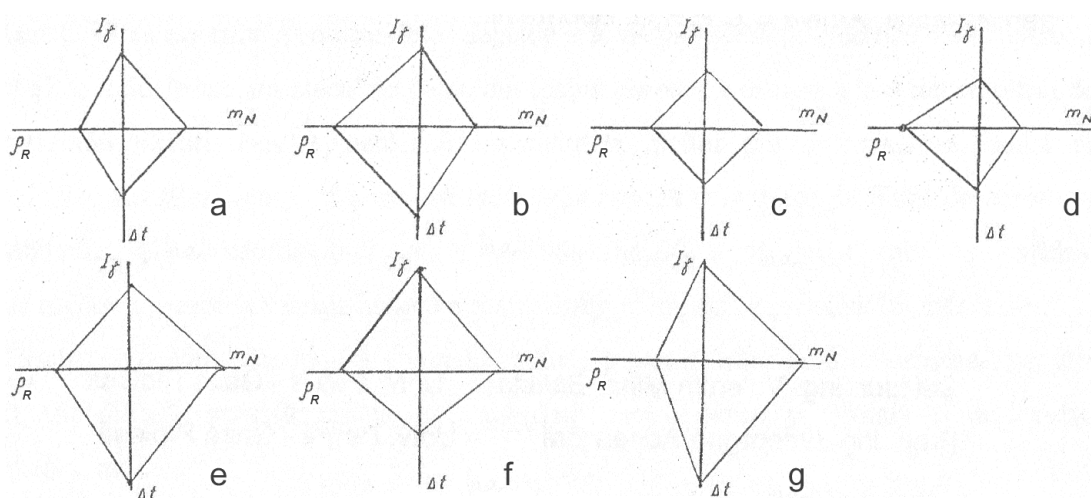


Fig. 4. Tipuri de electrofaciesuri caracteristice formatiunilor oligocene din zona cutelor diapire (grafic tip „panza de păianjen” simplificat).

Concluzii. Studiul electrofaciesurilor formațiunilor oligocene de mare adâncime cu ajutorul graficelor tip „panza de păianjen” simplificate permite corelarea datelor din forajele existente și urmărirea variației condițiilor depozitionale la nivelul întregului areal studiat = zona cutelor diapire.

De asemenea, diferitele modele faciale astfel evidențiate (fig. 4 a - g) facilitează studiul condițiilor de generare și acumulare a hidrocarburilor, reducând riscul obținerii unor rezultate negative în lucrările de foraj.

Bibliografie

- 1) Batistatu M.V., 1994, Interpretarea complexă a datelor geofizice în corelare cu informațiile geologice în sondele de mare adâncime, Referat de doctorat, Arhiva Catedrei Geologie-Geofizica, Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești.
- 2) Goetz J.F., 1977, Reservoir delineation by wireline techniques, *The Log-Analyst* no. 10.
- 3) Hristescu E., Olteanu Gh., 1973, Rolul diapirismului în formarea și distribuția hidrocarburilor în zona mio-pliocenă, *Petrol și Gaze*, vol. 24, no. 9, București.
- 4) Serra O., 1984, *Fundamentals of Well Log Interpretation*, Elf Aquitaine.
- 5) Serra O., 1985, *Diagraphics diferees – bases de l'interpretation*, Tome 2: *Interpretation des données diagraphiques*, Elf Aquitaine, Mem. 7.
- 6) Traistaru L., 1995, Studiul geologic complex al Neogenului și Paleogenului din zona cuprinsă între Valea Dambovitei și Valea Prahovei, între linia de Audia și linia pericarpatică, Arhiva C.C.P.E.G. București.