

Zawartość izotopu radu 226 można obliczyć z intensywności impulsów w kanale alfa, a dla radu 228 z intensywności impulsów w kanale beta. Ważną sprawą jest wydajność rejestracji cząstek beta. Jak wiadomo, izotop radu 228 emituje cząstki beta o niskich energiach (energia maksymalna tych cząstek beta wynosi 55 keV, czyli średnia około 20 keV). Z innej strony w laboratorium nie posiadano roztworu wzorcowego izotopu Ra-228, z tych względów do oznaczania izotopu radu 228 wykorzystano pomiar promieniowania beta emitowanego przez izotop aktywny 228, który emituje cząstki beta o energii maksymalnej 2110 keV, czyli średniej około 700 keV. Porównując energie cząstek beta emitowanych przez izotop aktywny 228 (należy do grupy radu 228) i izotopy ołowiu 214 oraz bizmutu 214 (które należą do grupy radu 226) można powiedzieć, że wydajności rejestracji cząstek beta emitowanych z tych izotopów są równe. Wydajność tę można obliczyć z pomiarów próbki wzorcowej izotopu radu 226. Dla wyeliminowania wpływu impulsów wywołanych cząstkami beta emitowanymi przez izotop radu 228, w procesie interpretacji liczono tylko impulsy zmierzone w zakresie energii od 60 keV do 3260 keV, co odpowiada zakresowi kanałów od 300 do 1024 w spektrometrze. Widmo cząstek beta jest ciągłe, opracowywano metodę uwzględnienia straty impulsów pochodzących od cząstek beta emitowanych przez izotop aktywny 228 w zakresie energii od zera do 60 keV.

Ogólne zasady fizyczne i metodyka interpretacji wyników pomiarowych są opisane w pracy naszej grupy Nguyen Dinh Chau i wsp.[9].

Nasz zespół uczestniczył w międzylaboratoryjnych pomiarach porównawczych stężeń izotopów radu 226 i radu 228 w próbkach wodnych, zorganizowanych przez Państwową Agencję Atomistyki. Uważamy, że nasze wyniki dobrze zgadzają się z wynikami podanymi przez organizatorów, co potwierdza poprawność naszej metodyki.

Praca będzie kontynuowana



PL9901049

c) Odwiertowe pomiary naturalnej promieniotwórczości - sPG

Zespół: E.Chruściel (kierownik), K.Pałka (ZEJ), T.Zorski (WGGiOŚ), J.Puchacewicz (BGW Ziel.Góra), R. Gaczoł (ZEJ), T.Tora (ZEJ), H. Polański (WGGiOŚ).

Finansowanie: badania statutowe

Współpraca: Zakład Elektroniki Jądrowej; Wydz.G.G. i O.Ś; Baza Geofizyki Zielona Góra

Publikacje: [21]

Przy współpracy z Zakładem Elektroniki Jądrowej, Zakładem Geofizyki WGGiOŚ oraz Bazą Geofizyki Wiertniczej w Zielonej Górze kontynuowano pomiary w odwiertach sondą do pomiaru promieniowania gamma pierwiastków naturalnie promieniotwórczych - profilowanie sPG.

Wykonano pomiary w dziesięciu odwiertach. Pomiary te wykazały, że profilowanie sPG jest ciągle atrakcyjną metodą, w szczególności do określenia parametrów złóż ropy naftowej i gazu. Przy okazji jeszcze raz pojawił się problem kalibracji - dokładności określania parametrów modeli w Zielonej Górze.

Niektóre możliwości sPG przedstawiono w pracy naszej grupy Chruściel i wsp.[21]

Praca zakończona.

d) Pomiary makroskopowych parametrów neutronowych materiałów pochodzenia geologicznego.

Zespół: A.Bolewski, M.Ciechanowski, A. Kreft (kierownik)



PL9901050

Finansowanie: 1) działalność statutowa,
2) zlecenie z Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa,
3) zlecenie z Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie (w ramach grantu KBN).

Współpraca: Zakład Geofizyka Kraków, Zakład Geofizyki WGGiOŚ AGH, Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie

Publikacje: [19, 39, 40]

1) Doskonalenie metodyki.

Prace dotyczące określania makroskopowych parametrów neutronowych skał, przekroju czynnego absorpcji neutronów termicznych (Σ_a) i zdolności spowalniania neutronów, są prowadzone w Zakładzie Geofizyki Jądrowej od ponad dziesięciu lat. Wydaje się, że urządzenia pomiarowe nie wymagają już dalszych udoskonaleń i nadają się do rutynowych oznaczeń. Metodyka kalibracji tych urządzeń i interpretacji wykonywanych pomiarów musi być natomiast modyfikowana w zależności od rodzaju badanych skał. Podstawowa trudność polega na rozdzieleniu efektu absorpcji neutronów termicznych od efektu termalizacji neutronów epitermicznych w próbce. W przypadku materiałów pochodzenia geologicznego najskuteczniejszą okazała się metodyka polegająca ogólnie na równoczesnym wyznaczaniu Σ_a i $\xi\Sigma_s$ w oparciu o wyniki dwóch pomiarów - jednego wykonywanego w układzie czułym głównie na absorpcję neutronów termicznych, a drugiego w układzie czułym głównie na termalizację neutronów termicznych w próbce. Interpretacja tych pomiarów oparta jest na porównaniu z wzorcami przy zastosowaniu odpowiedniej procedury kalibracyjnej.

Prace wykonane w roku 1997 dotyczyły zagadnienia minimalizacji błędów oznaczeń Σ_a i $\xi\Sigma_s$ poprzez indywidualny dobór wzorców kalibracyjnych dla każdej badanej próbki. Pomysł takiego sposobu obniżania błędów oznaczeń wiąże się ze znanym efektem charakterystycznym dla procedury kalibracyjnej opartej na wielowymiarowej regresji liniowej, który polega na tym, że wielkości przedziałów ufności wyznaczanych parametrów otrzymywane dla poszczególnych próbek zależą między innymi od „odległości” danej próbki od „środka ciężkości” wzorców kalibracyjnych. Stosowanie indywidualnej kalibracji dla każdej badanej próbki jest możliwe tylko w przypadku dysponowania licznym zbiorem wzorów pokrywających znacznie większy obszar zmienności Σ_a i $\xi\Sigma_s$ niż zbiór próbek badanych. Do sprawdzenia tego pomysłu wykorzystano zarówno zbiory danych pomiarowych z poprzednich lat jak również wyniki pomiarów wykonanych ostatnio dla próbek dolomitu głównego i wapienia podstawowego na zlecenie Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa [19]. Stwierdzono, że indywidualizacja kalibracji może istotnie zmniejszyć niepewność oznaczeń tylko wtedy gdy dysponujemy takim zbiorem wzorców, że za każdym razem kalibracja oparta jest na co najmniej kilkunastu wzorcach.

Praca będzie kontynuowana

2) Badania własności neutronowych cechsztyńskich utworów dolomitu głównego i wapienia podstawowego.

Praca ta została wykonana na zlecenie Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa

[19,39]. Jej celem było wstępne rozpoznanie zmienności masowego makroskopowego przekroju czynnego absorpcji neutronów termicznych i masowej zdolności spowalniania neutronów (wielkości ściśle skorelowanej z całkowitą zawartością wodoru) w obrębie cechsztyńskich utworów dolomitu głównego i wapienia podstawowego. Wymienione utwory geologiczne zostały uznano za interesujące obiekty badań ze względu na ich znaczenie w poszukiwaniach naftowych na terenie Niżu Polskiego oraz ze względu na istotne trudności napotykane przy interpretacji wyników profilowań neutronowych wykonywanych w tych warstwach.

Wykonano oznaczenia parametrów neutronowych dla 75 próbek rdzeni wiertniczych pobranych z dziesięciu odwiertów usytuowanych w różnych rejonach Niżu Polskiego, w tym dla 38 próbek dolomitu głównego pobranych z sześciu odwiertów i dla 37 próbek wapienia podstawowego pobranych z czterech odwiertów. Przy selekcji próbek zwracano uwagę na zróżnicowanie facjalne badanych utworów.

Uzyskane wyniki wskazują na bardzo duże zróżnicowanie przekroju czynnego absorpcji neutronów termicznych utworów dolomitu głównego, znacznie mniejsze zróżnicowanie wartości tego parametru w przypadku utworów wapienia podstawowego oraz stosunkowo mały zakres zmienności zawartości wody związanej chemicznie w obrębie tych dwu formacji geologicznych. Nie stwierdzono korelacji pomiędzy wartością przekroju czynnego absorpcji neutronów termicznych a zawartością wody związanej chemicznie. Ze względu na zbyt małe liczby analizowanych próbek nie można było określić rozkładów statystycznych dla poszczególnych facji.