



## موارد کاربرد نمودارهای پرتو گاما Gamma ray

### تطابق عمقی و تطابق مغزه و نمودار

منحنی‌های نهایی نمودار پرتو گاما، که در هر ترکیبی از ابزار نمودارگیری به کار می‌روند، به‌طور معمول برای تطابق تمام نمودارهای به‌دست‌آمده در هر چاه استفاده می‌شوند. نمودار HSGR که از Triple Combo به‌دست می‌آید، به‌عنوان منحنی پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد و نمودارهای SGR (Sum Gamma Ray) مربوط به رشته ابزار دیگر با آن تطابق داده می‌شوند. جابه‌جایی عمقی که در هر چاه به‌وسیله نمودار SGR مشخص می‌گردد به دیگر نمودارهای به‌دست‌آمده از رشته ابزار تعمیم داده می‌شود.

اطلاعات نمودار گاما، همچنین برای ایجاد تطابق بین مغزه و نمودار با تطابق نتایج گامای طبیعی که از تمام مغزه‌ها به‌دست می‌آید (WC-MST) با نمودارهای HSGR و SGR به‌کار می‌رود. به‌علاوه، به‌دلیل این که نمودار پرتو گاما به تغییرات کانی‌شناسی سازندها حساس می‌باشد، به‌ویژه خصوصیات فیزیکی مثل سنگی شدن<sup>۱</sup>، که برای مقایسه واحدهای اصلی سنگ‌شناسی درون‌چاهی در مقیاس محلی، مناسب است (شکل ۱).

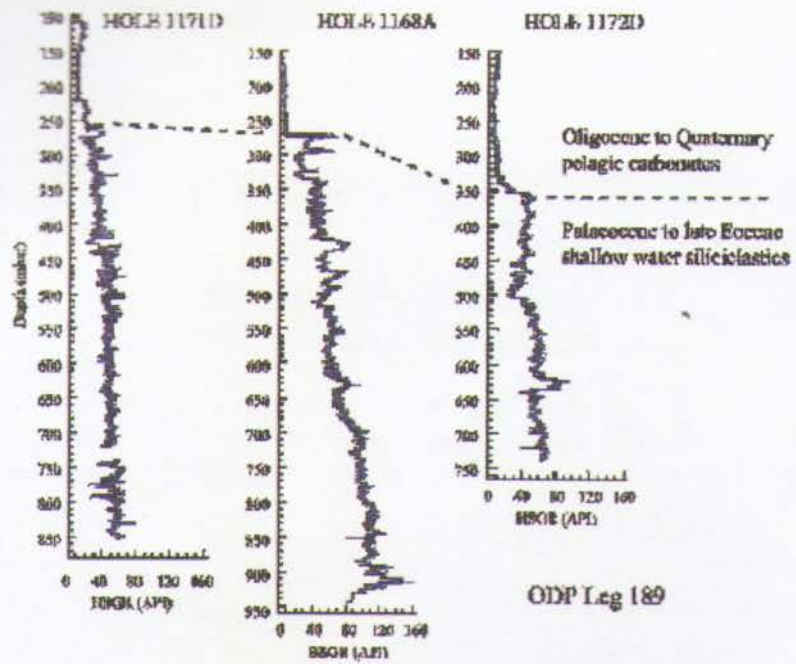
ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست و بالاخره اخبار اکتشاف و تولید نفت و گاز در جهان، مطالبی را به‌صورت مقاله و گزارش تهیه و تدوین می‌نمایند که تاکنون درج چنین موضوعاتی در هیچ نشریه‌ای سابقه نداشته است.

البته در ادامه فعالیت‌های روبه‌رشد این نشریه تلاش‌گردیده تا بر کیفیت مطالب فنی تخصصی افزوده شود، به طوری که مطالب ترجمه‌شده به تدریج کاهش یافته و علاقه‌مندان به همکاری با نشریه نسبت به تولید و نشر علوم، اطلاعات، انجام تحقیقات پایه و تالیف موضوعات مورد نیاز در این بخش تشویق شدند. به همین دلیل ملاحظه می‌شود که عناوین مطالب ترجمه‌شده مندرج در نشریه از ۱۶ عنوان در اولین شماره به ۳ عنوان در آخرین شماره کاهش یافته و یا در زمینه ایجاد ارتباط صنعت نفت با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور، در سال ۱۳۸۳ بیش از ۴۰ درصد از مجموع مطالب ارسالی به دفتر نشریه، از مراکز خارج از صنعت نفت بوده است. همچنین همکاری مفید، سودمند و بسیار خوب شرکت‌های وابسته به وزارت نفت مانند شرکت مناطق نفت‌خیز جنوب، متن، مناطق مرکزی فلات قاره، پتروایران، نفت و گاز پارس، مدیریت اکتشاف و پژوهشگاه، روابط عمومی، دانشگاه صنعت نفت و SPE و... در سال ۱۳۸۳ با نشریه، نشانگر علاقه و احساس مسوولیت در ارتقای سطح کیفی مطالب نشریه می‌باشد. امید است که تلاش دست‌اندرکاران آن، در زمینه اکتشاف و تولید توانسته باشد تا حدودی نیازهای موجود در زمینه‌های مختلف صنعت نفت و گاز را برآورده کند.

باید اذعان کرد که هیات تحریریه و همکاران آن هدفی جز اعتلای توانمندی‌های علمی و فنی کارشناسان و متخصصین صنعت نفت در توسعه زمینه‌های اطلاعاتی بخش بالادستی، ایجاد بستری مناسب با هدف کمک به تصمیم‌گیری مدیران و ایجاد ارتباط میان صنعت نفت با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و واحدهای فعال نداشته است.

در خاتمه لازم است اشاره شود که تهیه‌کنندگان نشریه همواره خود را نیازمند بهره‌گیری از نقطه نظرات و رهنمودهای بی‌شائبه شما خوانندگان گرامی، متخصصین، کارشناسان، اساتید و دانشجویان می‌دانند و منتظر دریافت مقالات و تالیفات شما دانش‌پژوهان و علاقه‌مندان گرانقدر هستند تا از طریق پربرابر کردن نشریه اکتشاف و تولید بتوان گامی هرچند کوچک در عرصه بالادستی صنعت نفت و گاز و به مراتب در صنعت و اقتصاد کشور برداشت.

می گردند (Heslop 1974 and Rider 1990). از اطلاعات پرتو گاما همچنین می توان برای تفسیر بهتر محیط رسوب گذاری کمک گرفت. ناپیوستگی ها می توانند منجر به تجمع تدرول های فسفاتی شوند که این پدیده در نمودار های طیفی گاما مشهود است و در نمودار U تغییر واضحی را نشان می دهد. همچنین افزایش مقادیر U و به طور خاص نسبت Th/U می تواند مربوط به سخت شدگی توالی های سنگ شناسی در محیط دریایی باشد (Myers & Wignall, 1987). داوتون (Doveton, 1990) از نسبت Th/U برای تعیین وضعیت اکسیداسیون- احیای قدیمی در زمان نهشت رسوبات و در نتیجه پیشروی و پسروی رسوب گذاری استفاده کرد.



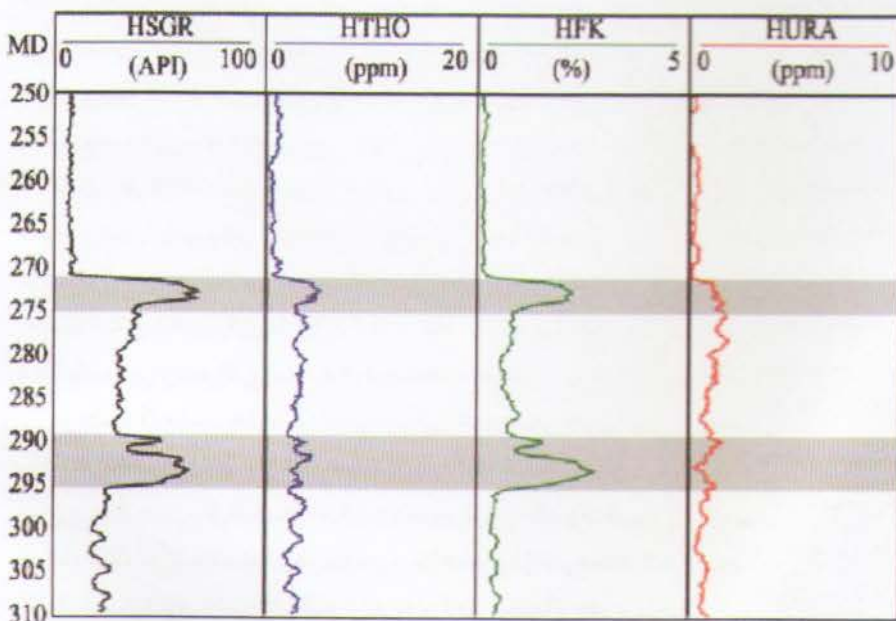
شکل ۱: تطابق کلی واحدهای اصلی سنگ شناسی، با استفاده از اطلاعات پرتوگاما کل از Leg ۱۸۹

## کانی شناسی - ژئوشیمی

اغلب غنی شدگی سازندها از سه عنصر اصلی رادیواکتیو، می تواند در تشخیص کانی شناسی و ژئوشیمی آنها موثر باشد. به عنوان مثال، مقادیر بالای Th، به طور خاص در کانال ماسه سنگی واقع بر روی ناپیوستگی فرسایشی، می تواند دلیلی بر تجمع کانی های سنگین باشد. افزایش مقادیر Th، ممکن است به علت افزایش مقدار رس های ناشی از منشأ خشکی باشد (Hassan et al., 1976) (شکل ۲).

## تشخیص سنگ شناسی، رخساره ها و محیط رسوب گذاری

به طور طبیعی، عناصر رادیواکتیو تمایل به تمرکز بیشتر در شیل ها نسبت به سایر رسوبات سنگ شناسی دارند، بنابراین نمودار پرتوگاما کل و به طور خاص پرتوهای تصحیح شده نمودار گاما (HGR and CGR) و نمودار Th، به دفعات برای تعیین حجم شیل به کار برده می شوند (Ellis, 1987 and Rider, 1996). به علاوه، از نوع شکل نمودار گاما



شکل ۲: اطلاعات طیف سنجی پرتو گاما از چاه 1124C که مقدار بالای Th را در واحدهای گل سنگ (Mudstone) بین ۲۰ تا ۴۳۰ نشان می دهد.

می توان برای تعیین نوسان دانه بندی درون چاه و تغییرات رخساره های رسوبی استفاده کرد. تفسیر استاندارد برای شکل زنگوله ای نمودار های گاما، به صورت توالی های ریزشونده به سمت بالا<sup>۱</sup> و شکل قیف مانند نمودار های گاما، به صورت توالی های درشت شونده به سمت بالا<sup>۲</sup> تعبیر می شود (Serra & Sulpice, 1975). هر چند این روش ها فقط در سازندهای ماسه ای / شیلی ساده قابل استفاده هستند، وقتی که ماسه سنگ ها به صورت آواری دانه بندی شده باشند، باعث بروز خطا

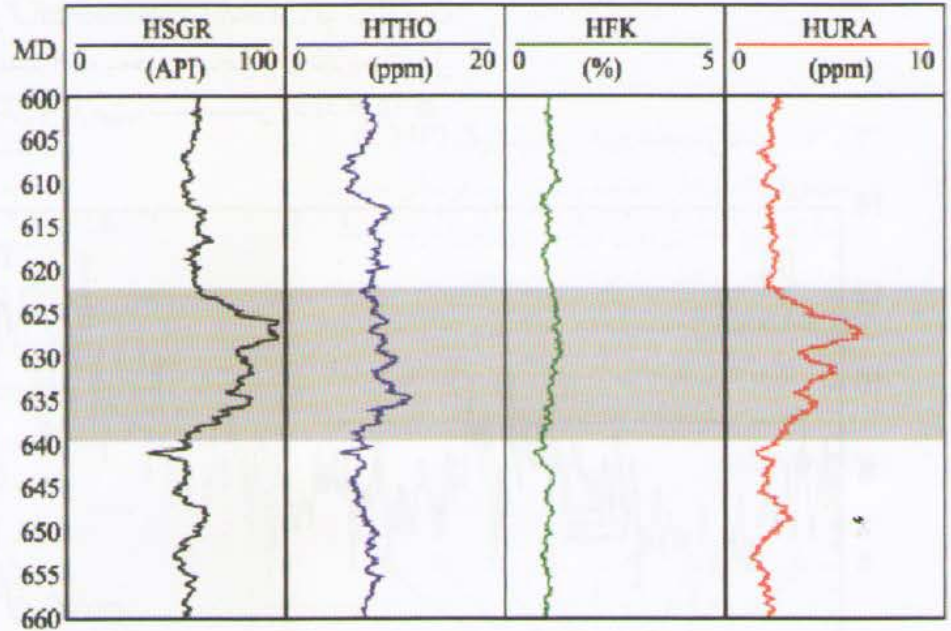
۴  
شماره ۲۱ - اردیبهشت ۱۳۸۴

نفوذپذیری بالایی دارند و اثر متقابل سیال-سنگ در آنها شدید است (Brewer et al., 1992). مثالی در این مورد را می‌توان در ODP چاه شماره 896A مشاهده کرد که کمترین مقدار K در قسمتی دیده شده که نفوذپذیری وجود ندارد، در حالی که بیشترین مقدار غلظت K و مقادیر بالای آن منطبق بر برش‌ها<sup>۵</sup> و گدازه‌های آتشفشانی است که نفوذپذیری بالایی دارند

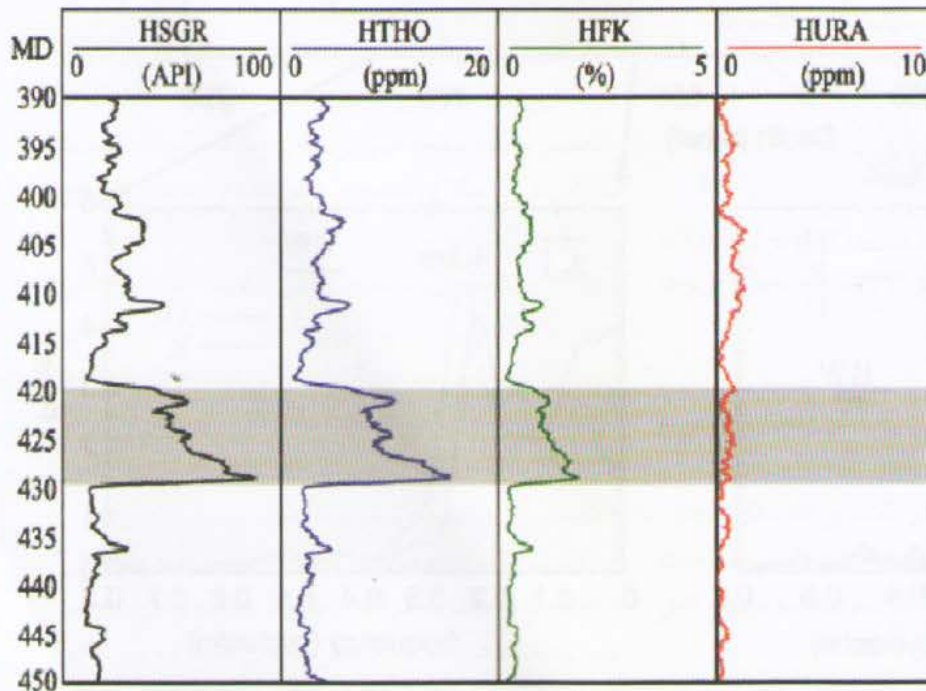
(Brewer et al., 1998).

تلاش‌های کمی بیشتری برای نتیجه‌گیری کانی‌شناسی از نمودارهای طیف‌سنجی پرتوگاما انجام شده که به‌طور کلی شامل، نمودارهای مقاطع Th در مقابل PEFL، (Quirein 1982)k در مقابل PEFL در مقابل (Schlumberger 1991)k در مقابل (Schlumberger 1991)Th/K بوده است. هرچند، اعتبار این روش‌ها زیر سؤال بوده (Hurst 1990) و بعید است که در محیط رسوب‌گذاری وسیع، کاربرد داشته باشد.

افزایش متناسب مقادیر U مربوط به وجود مواد آلی است. به عنوان مثال، افزایش مقادیر U (بیشتر از 5ppm) و کاهش نسبت Th/U (کمتر از 2ppm) در رسوبات شیل سیاه اتفاق می‌افتد (Adams & Weaver 1958). در برنامه حفاری اقیانوسی<sup>۴</sup>، تطابق‌هایی بین نمودار U و مقدار کل کربن آلی اندازه‌گیری شده در مغزه‌ها، مشاهده می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳: اطلاعات طیف‌سنجی پرتو گاما از چاه 1124C که مقدار بالای U را در واحدهای آلی رس سنگ (Claystone) بین 622 تا 640 نشان می‌دهد.



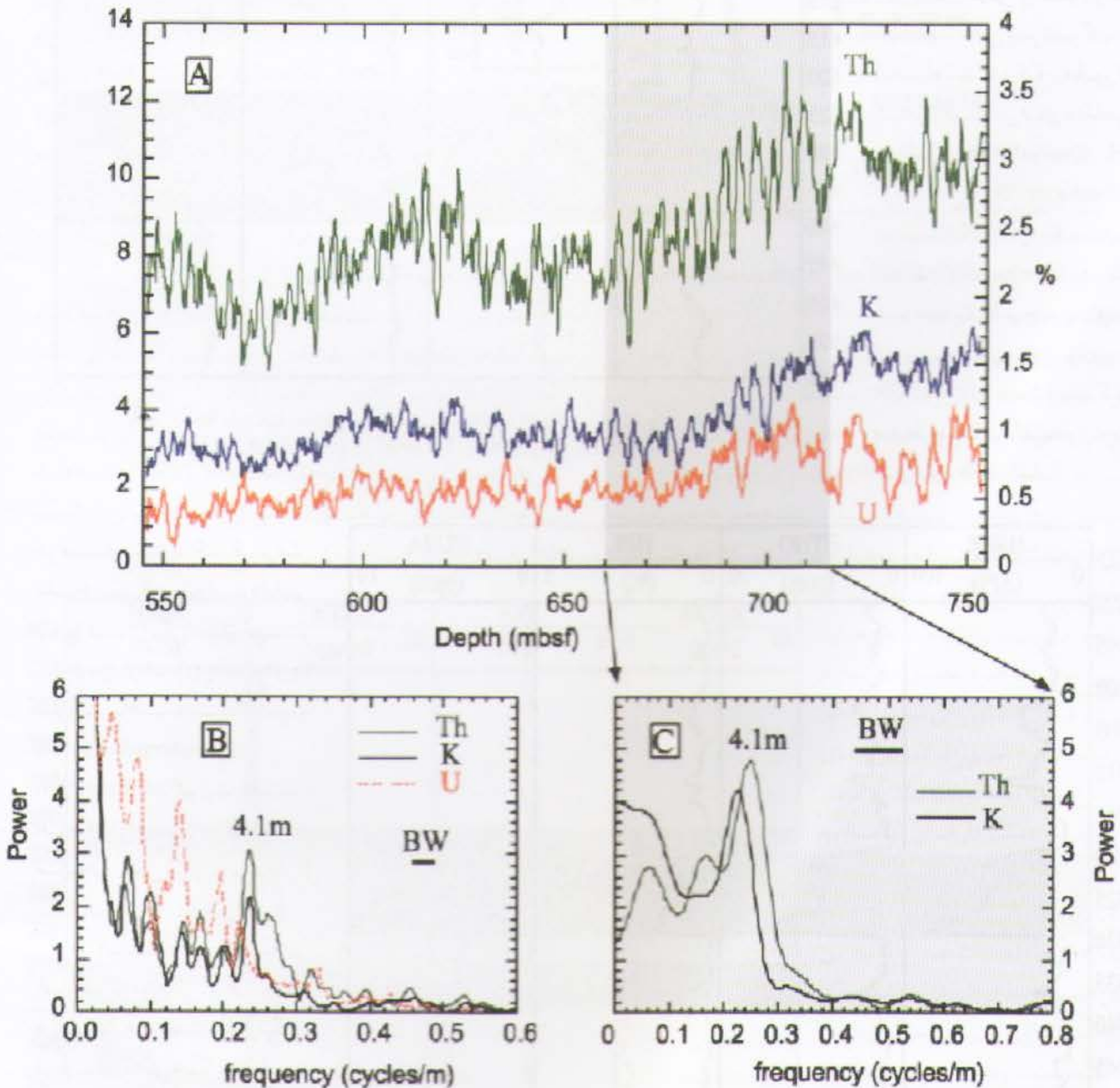
شکل ۴: اطلاعات طیف‌سنجی پرتو گاما از چاه 1124C که مقدار بالای K را در گلاکونیت نشان می‌دهد.

در ماسه سنگ، افزایش مقادیر K می‌تواند دلیلی بر افزایش مقادیر فلدسپارهای پتاسیم‌دار یا میکاها باشد (Humphreys & Lott 1990, Hurst 1990) گلاکونیت همیشه افزایش ویژه و تقریباً مشخصی را در نمودار K نشان می‌دهد (شکل ۴). در کف آذریننی اقیانوس‌ها، مقدار K می‌تواند به علت دگرسانی ثانویه کانی‌ها به مقدار قابل توجهی افزایش یابد، زیرا این نوع از سنگ‌ها

منبع: Applications of gamma ray logs

## تجزیه و تحلیل چینه شناسی چرخه ها

همچنین می توان از نمودار طیف سنجی پرتو گاما برای تجزیه و تحلیل چینه شناسی چرخه های سازندها برای کمک به بررسی های اقیانوس شناسی دیرین و تغییرات آب و هوا در عهد گذشته استفاده کرد (شکل ۵). این اطلاعات از مدل توسعه یافته دستگاه نمونه برداری پرتو گاما Lamont Multisensor با قدرت تفکیک خیلی زیاد (۸ سانتیمتر) که به طور خاص برای تجزیه و تحلیل مقدار سری های زمانی به کار می رود، به دست می آید (شکل ۵).



شکل ۵: اطلاعات نمودار طیف سنجی پرتو گاما (A) و تجزیه و تحلیل اولیه طیف سنجی (B,C) از ۱۷۰D. طیف نیرو نتیجه ای از تجزیه و تحلیل طیفی نمودار است (B) که تغییرات Th و K چرخه های مشخص شده را نشان می دهند (C).