

مطالعه رفتار AVO مخزن ماسه سنگی غار، میدان نفتی ابوذر (اردشیر) در شمال غرب خلیج فارس



اتریبوت های AVO

پس از تهیه مقاطع انباشته (Stack) از اتریبوت های AVO و مشاهده میزان تغییر این اتریبوت ها در عبور از زون های مختلف مخزنی، سرانجام اتریبوت Scaled Poisson's Ratio Changes به عنوان متمایز کننده ترین نشان گر انتخاب شد. با توجه به توانایی این اتریبوت در متمایز ساختن زون های مختلف مخزنی از نظر نوع سیال موجود، تهیه مقاطع انباشته داده های لرزه ای از این اتریبوت توصیه شکل ۶ می شود. چگونگی تغییر مقادیر این نشان گر را در عبور از زون های حاوی حای گاز، نفت و آب نشان می دهد. در این شکل همچنین مشاهده می شود که میزان این اتریبوت برای سطح تماس نفت با آب و سطح تماس گاز با نفت متفاوت است. بنابراین مشاهدات، تهیه یک نقشه زمانی از داده های لرزه ای ۳ بعدی مخزن ابوذر که برای اتریبوت فوق انباشته شده اند، احتمالاً قادر به نمایش زون های جدا شده سیال مختلف خواهد بود.

نتیجه گیری و مباحثه

در این مطالعه، اطلاعات حاصل از چاه، لیتولوژی و مخزن با یکدیگر ترکیب شدند تا خواص AVO داده های لرزه ای در مناطق مختلف یک مخزن از نظر اشباع سیالات مختلف پیش بینی شوند. بررسی رفتار منحنی های AVO در این مخزن بخوبی حاکی از قرار گرفتن آن در گروه چهارم مخازن گازی طبقه بندی (Rutherford & William) این نتیجه که بخوبی قابل تعمیم به سایر مناطق خلیج فارس است، لزوم بررسی دقیق تر مقاطع لرزه ای ۲ و ۳ بعدی موجود در منطقه را از نظر وجود نقاط روشنی که در افق ماسه سنگی غار قرار می گیرند، آشکار می سازد. شکل ۷ نمایشی از DHIs در مخزن غار و سایر افق های میدان سروش (در نزدیکی میدان ابوذر) می باشد. همان گونه که در شکل مشاهده می شود، یک نقطه روشنی در زمان تقریبی ۵۵۰ میلی ثانیه، معرفی وجود

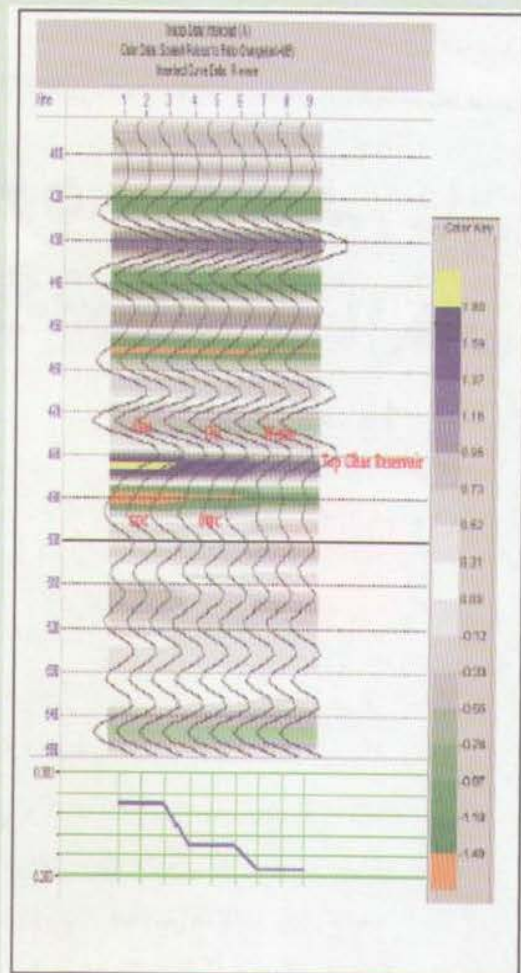
این بررسی با در اختیار قرار دادن بینشی مبتنی بر محاسبات دقیق ولی نه چندان پیچیده ریاضی، ما را قادر می‌سازد تا با استفاده از داده‌های لرزه‌ای ۲ بعدی موجود در منطقه و بدون نیاز به شرط ساختمانی موجود برای ایجاد یک تله نفتی (لزوم موجود بودن یک طاق‌دیس) به بررسی سایر نفت‌گیرهای احتمالی موجود در منطقه پردازیم. از جمله این نفت‌گیرها، مناطق حاشیه گنبد‌های نمکی خلیج فارس می‌باشد که تا به حال مورد توجه کافی قرار نگرفته‌اند. در این دامنه‌های کناری گنبد‌های نمکی، لایه‌ها به بالا برگشته و نمک گنبد نمکی آنها را پوشانیده است. وجود دو عامل سنگ مخزنی (مانند غار) و نشانه‌های AVO می‌تواند نقطه مناسبی برای تمرکز کارهای اکتشافی بیشتر در این گونه مناطق باشد.

بنابراین در مراحل ابتدایی اکتشافات منابع نفت و گاز، هنگامی که به اندازه کافی اطلاعات لرزه‌ای وجود دارند، نشانگرهای مستقیم می‌توانند در جهت کاهش ریسک ادامه عملیات اکتشافی مفید واقع شوند. در این مورد، گستردگی یک آنومالی در جهات مختلف ضروری بوده و آنومالی‌های منقطع و ناپیوسته ممکن است ناشی از مشکلات پردازش داده‌ها باشند.

در مناطقی که از نظر کناره‌های اکتشافی مراحل ابتدایی را پشت سر گذاشته‌اند و اطلاعات چند چاه نیز در دست است، امکان استفاده از اتریوت‌های AVO برای هر چه دقیق‌تر به نقشه در آوردن مرز سیالات مختلف مخزنی، همانند آنچه در ابوذر انجام شد، وجود دارد. به این ترتیب تصمیم‌گیری در مورد حفر چاه‌های جدید ساده‌تر می‌شود.

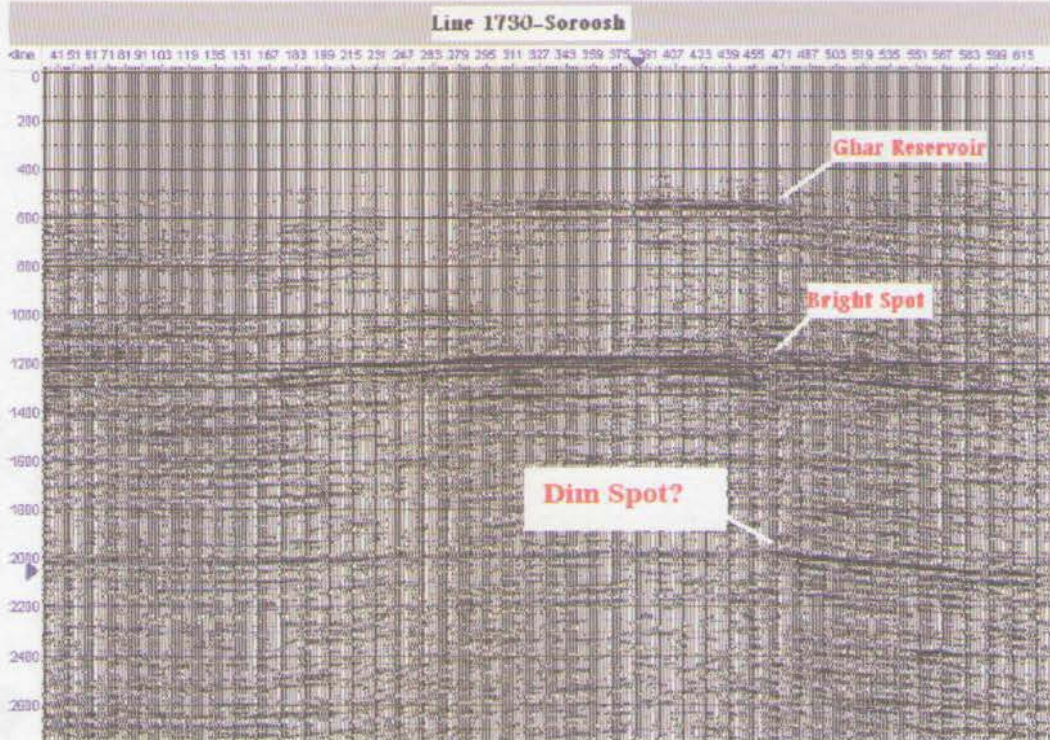
در مخازن کربناته که عمدتاً تخلخل سنگ ثانویه است، مطالعه شدت و روند شکستگی‌های موجود در مخزن با روش‌های AVO (با همان Amplitude Versus Offset and Azimuth, AVAZ) در جهت درک بهتر شارش سیال هنگام تولید مخزن بسیار مفید خواهد بود.

در مخازن ماسه‌سنگی، تفکیک لیتولوژی‌های مختلف موجود در سنگ مخزنی (یافتن میان لایه‌های شیلی داخل ماسه) در انجام حفاری‌های هر چه دقیق‌تر، بسیار راه‌گشا خواهد بود.



شکل شماره ۶: مقطع نمایشنده بدست آمده از انبارش اتریوت
Scaled Poisson's Ratio Change. این اتریوت قادر به
جدا نمودن زوئهای مختلف سیال در مخزن می‌باشد.

هیدروکربور در مخزن غار در میدان سروش است. همچنین نقطه روشن دیگری در زمان تقریبی ۱۲۰۰ میلی ثانیه نشان از وجود مخزنی بزرگ‌تر در زیر مخزن غار است. در قسمت پایینی و سمت راست این مقطع نیز یک آنومالی دامنه در زمان تقریبی ۲۰۰۰ میلی ثانیه مشاهده می‌شود. در مورد اخیر، با توجه به افزایش عمق آنومالی و کاهش اختلاف امیدانس صوتی بین لایه مخزنی و افق پوشاننده، احتمال ایجاد نقطه تاریک وجود دارد که باید با اطلاعات حاصل از چاه تایید شود. نکته مهم دیگر در مورد این آنومالی دامنه، احتمال چندگانه (Multiple) بودن آن است. با توجه به این امر که افزایش شیب چندگانه (دو برابر شدن شیب) به ازای هر بار تکرار آن، در این مورد وجود ندارد، بنابراین این احتمال منتفی است.



شکل شماره ۷: مقطع لرزه ای از میدان نفتی سروش در شمالغرب خلیج فارس که در نزدیکی میدان ابوذر واقع است. به آنمالی های دامنه در سه افق مختلف توجه کنید.

سرانجام این که:

انباشت (Stacking) داده های لرزه ای در مرحله اکتشافات مقدماتی منابع نفت و گاز، اگرچه ممکن است تصویر مناسبی از ساختار و حجم یک مخزن احتمالی به دست دهد، اما به طور حتم باعث از دست رفتن اطلاعات بی شماری می شود که یک مفسر دامنه می تواند از آن استفاده کند. نحوه تغییرات آن به ازای دورافتگی های مختلف به دست آورد.

منابع:

- 1- Framework for AVO Gradient and Intercept Interpretation. - 956, 10 P. Castagna, Herbert W. Swanz, and Douglas J. Foster. Figs., 2948 GEOPHYSICS, Vol. 63, No.4 (May-June 1998), P.
- 2- Fundamentals of Seismic Rock Physics. Zhijiang (Zee) Tables. GEOPHYSICS, Vol. 66, No. 2 (March- April 2001), P.398- Wang, 9 Figs., 5 Tables. 412.
- 3- Effective AVO Crossplot Modeling: A Tutorial. Christopher P. Ross. GEOPHYSICS, Vol. 65 No.3 (May-June 2000), P. 700-711, 11 Figs.
- 4- Amplitude- Versus Offset Variations in Gas Sands. Steven R. Rutherford and Robert H. Williams. GEOPHYSICS. Vol. 54. No.6. 125- Comparison of AVO indicators: A Modeling Study. John P. Castagna and Steven W. Smith. GEOPHYSICS, VOL. 59, No (December 1994), P. 1849- 1855, 6 Figs., 1 Table.
- ۶- کلیه گزارش ها و تعبیر و تفسیرهای موجود در شرکت نفت فلات قاره در رابطه با مخزن ابوذر.

سرانجام استفاده از اطلاعات منحنی های AVO در زمان های متوالی از تولید مخزن (Time Lapse AVO) در جهت به نقشه در آوردن و جدا کردن اثرات تغییر فشار یا اشباع مخزنی ناشی از تولید یا تزریق EOR در راستای تهیه هرچه بهتر مدلی از اشباع سیال و فشار مخزنی در نقاط مختلف آن، از این نقشه ها که مستقیماً اطلاعات موجود در فواصل بین چاه را در اختیار ما می گذارند، می توان به نحو مطلوبی در جهت پیشگویی هرچه دقیق تر نحوه تولید مخزن در آینده استفاده کرد.

بنابراین این مشاهده می شود که AVO از آغاز کار، یعنی جستجو برای یافتن یک مخزن هیدرو کربوری، تا پایان راه تولید یک مخزن، قادر به تولید اطلاعات بسیار کاربردی و مفید است. خواه این مخزن کربناته باشد و خواه ماسه سنگی، دامنه امواج بازتابی و شیب تغییرات آن در هر نقطه از مخزن در صورتی که به نحو مناسبی پردازش و تفسیر شوند، حاوی رازهای نهفته بسیاری برای یک ژئوفیزیک دان مخزن خواهند بود!

شماره ۲۵ - شهریور ۱۳۸۴