

بررسی کیفیت روش SRME¹ در تضعیف چندگانه‌های لرزه‌ی دریایی

زهرا سادات جلیلی* • دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

ناصر کشاورز فرج‌خواه² • پژوهشگاه صنعت نفت

چکیده

در برداشت داده‌ی لرزه‌ی اکتشافی، هدف اصلی، ثبت بازتاب‌های اصلی موج لرزه‌ای است. اما هنگام برداشت داده علاوه بر امواج بازتاب اصلی، امواج دیگری به نام نوفه نیز ثبت می‌شوند. از جمله مهم‌ترین و مشکل‌سازترین نوفه‌های همدوس، چندگانه‌ها هستند که اگر حذف نشوند تصویر لرزه‌ای مفیدی حاصل نخواهد شد. زیرا چندگانه‌ها خود را شبیه بازتاب‌های اصلی نشان داده و مفسر را دچار اشتباه می‌کنند. مقدار عمده‌ای از انرژی چندگانه در داده‌ی لرزه‌ی دریایی، مربوط به بازتاب پذیربی زیاد بین سطح آب و کف آب است. یعنی جایی که مقاومت ظاهری صوتی زیاد موجود باعث می‌شود این دو سطح ضریب پذیربی بازتاب بزرگی داشته باشند. در این مقاله کیفیت روش SRME در تضعیف چندگانه‌های مرتبط با سطح در مقطع لرزه‌ای دوبعدی برداشت شده از آبهای عمیق ایران توسط نرم‌افزار پردازشی PROMAX بررسی شده‌اند. مزیت این روش بر مبنای داده بودن آن است که نیازی به اطلاعات قبلی (سرعت و ضریب بازتاب و نوع ساختار و ...) از لایه‌های زیرین ندارد. چندگانه‌ها با استفاده از تعیین بستر دریا برای الگوریتم SRME، مدل‌سازی و پیش‌بینی می‌شوند و سپس طبق ضابطه‌ی، حداقل مربعات به‌طور انطباقی از داده‌ی ورودی کسر می‌شوند. با مقایسه‌ی نتایج حاصل از اعمال روش SRME روی دو خط لرزه‌ای دریایی (که یکی بستر دریای هموار و دیگری ناهموار را نشان می‌دهد) مشخص شد که این روش در ساختارهای پیچیده‌ی زمین‌شناسی نیز به‌خوبی قادر به مدل‌سازی و حذف چندگانه‌ی بستر دریاست. در کنار عدم وابستگی این روش به مدل سرعتی (که معمولاً با خطا همراه است)، از مزایای این روش نسبت به سایر روش‌ها در تضعیف چندگانه‌های لرزه‌ی دریایی آن است که در فرآیند مدل‌سازی SRME، بسته‌ای از چندگانه‌ها شامل چندگانه‌ی بستر دریا و چندگانه‌های کوتاه (بین لایه‌های) شناسایی و حذف می‌شوند.

اطلاعات مقاله

* دریافت:

۹۳/۳/۴

* ارسال برای داوری:

۹۳/۳/۱۰

* پذیرش:

۹۴/۳/۴

واژگان کلیدی

بازتاب اصلی
نوفه
چندگانه
مدل‌سازی چندگانه
پیش‌بینی چندگانه
کاهش انطباقی

*نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (zahrajalili86@yahoo.com)

۱- مزیت و اهمیت روش SRME

مشکلی کلاسیک در پردازش داده‌ی لرزه‌ای دریایی، پدیده‌ی چندگانه‌های مرتبط با سطح آزاد است (آندرو^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۱) [۴]. SRME همه‌ی چندگانه‌هایی که توسط سطحی خاص در زمین به وجود می‌آیند را از بین می‌برد. به عبارتی حذف چندگانه‌ها در این سطح نیاز به دانستن ضریب بازتاب^{۱۲} و هندسه دارد. چون این اطلاعات برای سطح آب در دسترس هستند این روش برای از بین بردن همه چندگانه‌هایی که توسط سطح آب به وجود آمده‌اند (بدون استفاده از هیچ اطلاعات اضافی در مورد زیر سطح) مناسب است. تضعیف چندگانه‌های مربوط به سطح در سه گام انجام می‌شود (ورشر و برخوت، ۱۹۹۷) [۵].

■ گام نخست: حذف همه‌ی نوفه‌های غیرطبیعی، تنظیم اندازه‌گیری داده برای به دست آوردن یک شبکه از چشمه‌ها و گیرنده‌ها، درون‌یابی دورافت‌های نزدیک محو شده و دورافت‌های میانه‌ی محو شده و حذف امواج مستقیم و بازتاب سطحی‌اش؛ به دلیل آنکه این روش بر مبنای داده است، بعد از حذف چندگانه‌ها، کیفیت داده‌ها وابستگی زیادی به پیش‌پردازش داده‌های لرزه‌ای دارد.

■ گام دوم: پیش‌بینی چندگانه‌ها؛ پیش‌بینی مبتنی بر اساس مشاهدات (که چندگانه‌ی مربوط به هر سطح، می‌تواند توسط هم‌آمیخت^{۱۳} زمانی و فاصله‌ای میدان موج با خودش پیش‌بینی شود) است (برخوت، ۱۹۸۲).

■ گام سوم: چندگانه‌های پیش‌بینی شده از داده‌ی ورودی کاسته می‌شوند که این عمل توسط حداقل انرژی مبنا صورت می‌گیرد و بیان می‌کند که پس از کاهش چندگانه‌ها، انرژی کل باید در لرزه‌ی نگاشت حداقل گردد (آندرو و همکاران، ۲۰۰۱).

SRME روش مناسبی برای حذف چندگانه‌ها در داده‌ی حاصل از آبهای عمیق و دورافت نزدیک است. این روش ذاتاً محدود به داده‌های آبهای عمیق نیست اما وقتی آب کم عمق می‌شود کاربردش با مشکل روبرو می‌شود. زیرا آنچه توسط چندگانه‌ی کم عمق به وجود می‌آید به طور ناچیز در لرزه‌ی نگاشت ثبت می‌شود (هوگونت^{۱۴} و همکاران، ۲۰۰۴) [۶]. همان‌طور که ذکر شد این روش کاملاً مبتنی بر داده‌هاست و نیازی به پیش‌فرض و اطلاعات قبلی از جمله ضریب بازتاب، نوع ساختارها و سرعت در زیر زمین ندارد. این خواص در محاسبه‌ی اپراتور سطحی خلاصه شده که خود قسمت مهمی از الگوریتم SRME را شامل می‌شود. ظهور این روش منجر به ارائه‌ی یک فن دقیق، کارآمد و کاملاً مبتنی بر داده جهت حذف چندگانه‌ها و افزایش کیفیت داده‌های لرزه‌ای دریایی شد که برای داده‌های دریایی ضعیف

زمانی که پرتو موج در مسیر حرکت خود در بین لایه‌ها چندین بار بازتابانده شود چندگانه‌ها^{۱۵} به وجود می‌آیند. بازتاب‌های متناوب سبب طولانی‌تر شدن مسیر حرکت و افزایش زمان سیر موج از چشمه تا گیرنده می‌شوند. چندگانه‌های مربوط به یک لایه با تأخیر زمانی نسبت به بازتاب‌های اصلی همان لایه توسط گیرنده ثبت می‌شوند. در نتیجه بازتابنده‌های مجازی در زمان‌های مربوط به اعماق، روی رکورد‌های لرزه‌ای بیشتر مشاهده می‌شود. این پدیده سبب کاهش کیفیت داده‌های لرزه‌ای و گاهی باعث تفسیرهای غلط زمین‌شناسی می‌شود. در روش‌های معمول، چندگانه‌ها با توجه به خاصیت تکرارپذیری در مرحله‌ی پردازش، با ماهیت سرعت کم مشخص و تضعیف می‌گردند. یعنی تضعیف چندگانه‌ها نیازمند اطلاعات قبلی از وضعیت زیر زمین (ساختار زمین‌شناسی، سرعت لایه‌ها و تباین مقاومت ظاهری صوتی) است. در عمل، احتمال دانستن چنین اطلاعات دقیقی کم است و باید تعداد قابل توجهی نمودار^{۱۶} از چاه‌های منطقه در دست باشد. هنگامی که در عملیات اکتشاف لرزه‌ای با ساختارهای پیچیده‌ی زمین‌شناسی سر و کار داریم روش‌های مرسوم اغلب به خوبی قادر به حذف چندگانه‌ها نیستند. اما جهت تفسیرپذیری شدن داده‌های لرزه‌ای باید این چندگانه‌ها را شناسایی، مدل‌سازی و تضعیف کرد تا درصد نوفه‌ی داده‌های لرزه‌ای کاهش یافته و تصویر قابل قبولی از زیر سطح ارائه شود. انتخاب روش‌های تضعیف چندگانه‌ها تنها به اثربخشی هر مدل بستگی ندارد؛ بلکه ترکیبی از اثربخشی، اهداف پردازشی و هزینه‌ی هر روش بر آن تأثیرگذار است. هر روش فرضیات مربوط به خود را دارد و تنها هنگامی که فرضیات با داده‌ها سازگار باشند مفید واقع می‌شود. در حالت کلی روش‌هایی که می‌توانند پاسخگوی روش‌های اکتشافی باشند سبب افزایش هزینه‌ی پردازش می‌شوند. هزینه‌ی اضافی پردازش در مقایسه با هزینه‌ی حفاری یک چاه خشک (غیرتولیدی) اصلاً زیاد نیست (وگلین^{۱۷}، ۱۹۹۹) [۲]. گاهی به دلیل ازدیاد چندگانه‌ها امکان تحلیل سرعت دقیق و تهیه‌ی مدل سرعتی مناسب برای تصحیح NMO^{۱۸} و تهیه‌ی مقطع برانبارش شده‌ی^{۱۹} صحیح وجود ندارد. زیرا ممکن است به اشتباه به جای روند سرعت اولیه‌ها^{۲۰} روند سرعت چندگانه‌ها انتخاب شود. بنابراین استفاده از روش‌های تضعیف چندگانه که نیازمند تصحیح NMO و مقطع برانبارش شده هستند (یعنی مبتنی بر سرعتند)، ممکن نیست. روش SRME مبتنی بر داده که به اطلاعات سرعتی نیاز ندارد، نسبت به سایر روش‌های تضعیف چندگانه‌ها ارجحیت دارد (ورشر و برخوت^{۲۱}، ۱۹۹۷) [۳].

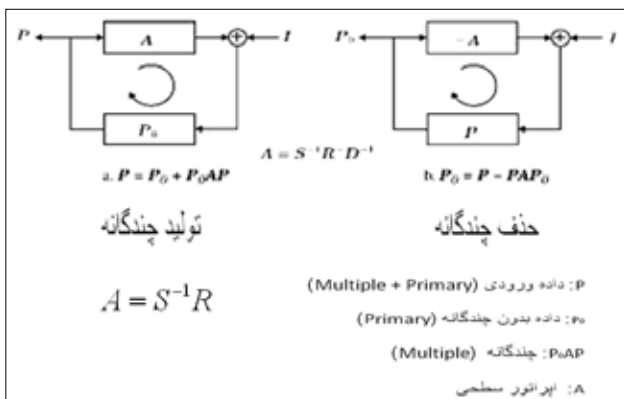
در این روش ابتدا بازتاب‌های چندگانه در منطقه‌ای خاص شناسایی شده، سپس توسط نرم‌افزار پردازشی ویژه، مدل‌سازی شده و در نهایت با اعمال کاهش انطباقی^{۲۲} نسبت به تضعیف آن اقدام می‌گردد.

مصنوعی از تجزیه‌ی داده‌ی ورودی به اولیه‌ها حاصل می‌شوند؛ بدین معنی که مکان هر گیرنده‌ای که اولیه را ثبت کرده به‌عنوان مکان چشمه‌ی جدید برای اولیه‌ی بعدی در نظر گرفته می‌شود. یعنی مکان چشمه‌ی هر اولیه منطبق بر مکان گیرنده است. حال از حاصل جمع هم‌آمیخت ردلرزه‌های داده‌ی ورودی با ردلرزه‌های داده‌ی مصنوعی، چند گانه‌ها تشکیل و پیش‌بینی می‌شوند. این الگوریتم به‌جای استفاده از داده‌ای دیگر به‌عنوان تخمین داده‌ی بدون چند گانه، خود داده‌ی ورودی را به داده‌ای مصنوعی تبدیل کرده و برای پیش‌بینی چند گانه از عمل هم‌آمیخت داده با خودش استفاده می‌کند. پس به‌طور خلاصه می‌توان گفت منظور از پیش‌بینی چند گانه از طریق هم‌آمیخت داده با خودش آن است که هر داده‌ی ورودی به شکل اولیه‌ها تجزیه شده، از هم‌آمیخت این اولیه‌ها با یکدیگر به چند گانه‌های مرتبه‌ی مختلف می‌رسیم و از حاصل جمع این هم‌آمیخت‌ها، همه‌ی چند گانه‌ی حاصل از بازتابنده‌ی مورد نظر به‌دست می‌آید (شکل-۱). حال با کاهش انطباقی می‌توان همه‌ی چند گانه را از داده‌ی ورودی کسر کرد.

برخوت و ورشر در ۱۹۹۷، به کمک ایده‌ی انستی و نیومن (از هم‌آمیختی یک داده با خودش چند گانه‌ها تولید می‌شوند) SRME دوبعدی را مطرح کردند. در روش برخوت-ورشر، چند گانه‌ها به کمک حلقه‌ی بازخوردی شناسایی و حذف می‌شوند (شکل-۲).

۴- روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا بازتاب‌های چند گانه در منطقه‌ای خاص شناسایی شده، سپس توسط نرم‌افزار پردازشی ویژه‌ای مدل‌سازی می‌شود و در نهایت با اعمال کاهش انطباقی نسبت به تضعیف آن اقدام می‌گردد. روش SRME با استفاده از نسخه‌ی ۶-نرم‌افزار پردازشی Promax محصول شرکت Landmark روی تعدادی از برداشت‌های نقطه‌ی



شکل ۲ | نحوه‌ی مدل‌سازی و حذف چندگانه‌ها در روش SRME دوبعدی (برخوت و ورشر، ۱۹۹۷) [۳]

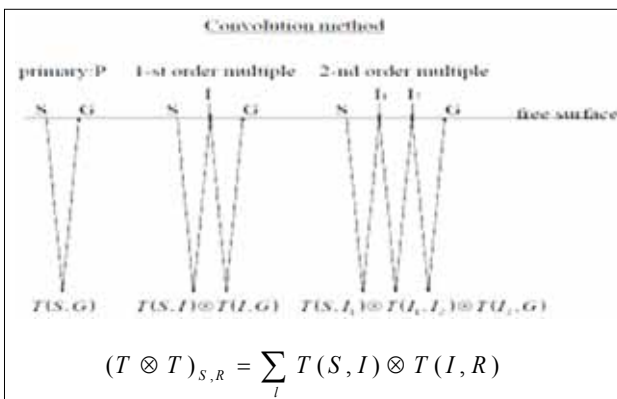
یا حذف چند گانه‌های مربوط به سطح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مزایای این روش نسبت به روش‌های معمول عبارت است از: کاربرد در ساختارهای پیچیده‌ی زمین‌شناسی، عدم نیاز به اطلاعات و پیش‌فرض‌های مربوط به لایه‌های زیر زمین، کارآمدی و نتایج بسیار خوب در مقایسه با روش‌های مرسوم (F-K، تبدیل رادون و...). نیاز به داده‌های لرزه‌ای با کیفیت بالا جهت اکتشافات نفتی ضرورت پرداختن به این موضوع را نشان می‌دهد.

۲- تاریخچه‌ی روش SRME

این روش در ۱۹۶۷ توسط انستی و نیومن^{۱۵} و به‌دنبال مشاهده اینکه با اعمال خودهم‌آمیختی^{۱۶} یک ردلرزه، رخداد‌های اولیه به چند گانه‌ها تغییر شکل یافتند، توسعه یافت. بر این اساس در ۱۹۷۹ کنت طرحی معکوس در حوزه‌ی $K_x - \omega$ را برای حذف چند گانه‌ها در یک محیط الاستیک با لایه‌بندی افقی شرح داد. برخوت (فصل ۷-، ۱۹۸۲) حل مشکل چند گانه‌ها را برای محیطی با تغییرات جانبی توسط فرمولی ماتریسی بر مبنای تئوری موج بیان کرد. یک الگوریتم چندبندی برای حذف چند گانه‌ی مرتبط با سطح در تحقیق برخوت (۱۹۸۲) پیشنهاد شده بود. اساس فرمول‌بندی او به گونه‌ای است که هر مدل زیرسطحی می‌تواند در آن استفاده شود. ورشر در ۱۹۹۱ در پایان‌نامه‌ی دکترای خود با موفقیت نشان داد که در داده‌های میدانی (واقعی)، معکوس موجک چشمه می‌تواند به‌عنوان بخشی از الگوریتم حذف چند گانه‌ی مرتبط با سطح با استفاده از ضابطه‌ی حداقل مربعات^{۱۷} تخمین زده شود.

۳- تئوری SRME

چند گانه‌ها توسط هم‌آمیخت فاصله‌ای از داده‌ی (لرزه‌ی نگاهشت) ورودی با یک‌سری داده‌ی مصنوعی، پیش‌بینی می‌شوند. این داده‌های



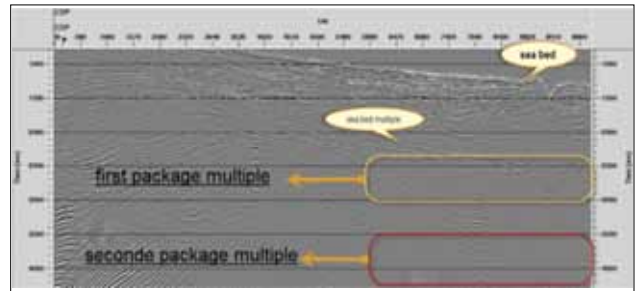
شکل ۱ | شناسایی چندگانه‌ها با تجزیه‌ی موج بازتابی تکراری به مؤلفه‌های چندگانه‌ی آن (برخوت ۱۹۹۱) [۷]

دریایی از مجموعه‌ی داده‌های لرزه‌ای برداشت شده در آبهای عمیق ایران در نظر گرفته شد. یکی از این دو خط با امتداد شمالی-جنوبی و دیگری در جهت شرقی-غربی برداشت شده‌اند. در طول خط شمالی-جنوبی عمق آب با شیب ملایمی از جهت شمال به جنوب افزایش می‌یابد (شکل-۳). در خط لرزه‌ای با امتداد شرقی-غربی، تغییرات توپوگرافی به تأثیر گسل‌های نرمال و راندگی و نیز اثر دودکش‌های گازی و گل‌فشان‌ها محدود می‌شود (شکل-۵). مراحل پیش‌پردازش روی خطوط لرزه‌ای مورد نظر اعمال شده و نوفه‌ها (تصادفی و با دوره‌ی تناوب کوتاه) به‌جز چند گانه‌ها تقریباً از داده‌ی مورد نظر حذف شده‌اند. چند گانه‌ی بستر دریا به‌صورت خطی که از تغییرات بستر دریا تبعیت می‌کند روی مقاطع شکل‌های ۳ و ۵ مشاهده می‌شود. با اعمال روش SRME روی داده‌های پیش‌برابری دو خط لرزه‌ای فوق بر اساس متغیرهای جدول ۱، چند گانه‌ی بستر دریا به‌خوبی از داده‌ها حذف شد. مقایسه‌ی مقطع لرزه‌ای شمالی-جنوبی پیش و پس از SRME (شکل‌های ۳ و ۴)، حذف کامل بسته‌ی چند گانه‌های دوم بستر دریا را نشان می‌دهد. چند گانه‌های اول بستر دریا نیز به‌خوبی در داده‌ها تضعیف شده‌اند؛ در حالی که سیگنال بازتاب‌های اصلی (اولیه‌ها) برجای مانده است. همان‌طور که در این شکل‌ها مشاهده می‌شود فرآیند SRME در تمامی اعماق به‌خوبی انجام شده است. بنابراین می‌توان گفت که SRME در شرایط توپوگرافی ملایم بستر دریا به‌خوبی عمل کرده است. در خط لرزه‌ای با امتداد شرقی-غربی که توپوگرافی بستر دریا حالت غیریکنواخت دارد و عمق آب در آن به‌طور متوسط ۱۳۰۰ متر است تنها چند گانه‌های مرتبه‌ی ۱- بستر دریا قابل مشاهده‌اند (شکل-۵). با مقایسه‌ی شکل‌های ۵ و ۶ مشاهده می‌شود که فرآیند SRME

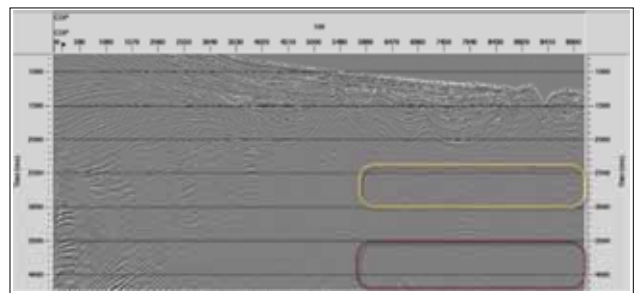
عمقی مشترک^{۱۸} داده‌ی واقعی دو خط لرزه‌ای دوبعدی دریایی اعمال شده است. (جلیلی، ۱۳۹۱) [۱].

۵- اعمال SRME روی داده‌ی واقعی

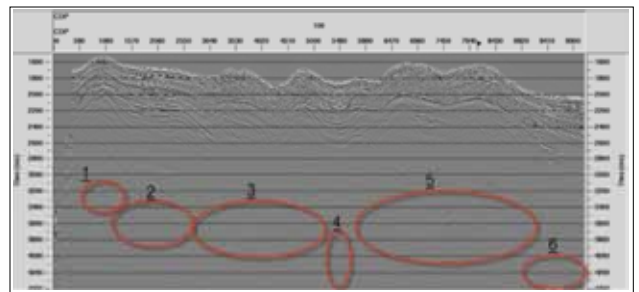
در این مقاله با هدف حذف چند گانه‌های بستر دریا، دو خط لرزه‌ای



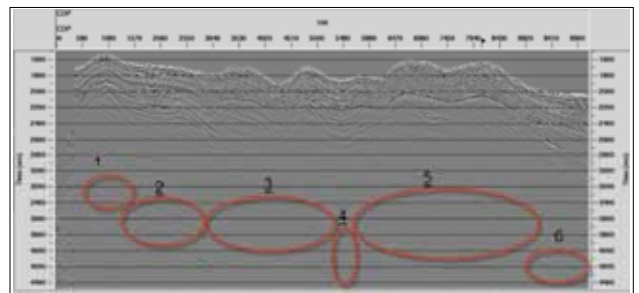
شکل ۳ | مقطع برابری خط شمالی-جنوبی قبل از SRME



شکل ۴ | مقطع برابری خط شمالی-جنوبی بعد از SRME



شکل ۵ | مقطع برابری خط شرقی-غربی قبل از اعمال SRME



شکل ۶ | مقطع برابری خط شرقی-غربی بعد از اعمال SRME

Earth Model Parameters	
Number of horizons	1
Get amplitudes from database?	yes No
Select horizon file 1	seafloor-peak
Select amplitude file 1	seafloor-peak
polarity of horizon 1	pos Neg
Is horizon 1 the water bottom?	yes No
water velocity	1500
output parameters	
Type of output	Estimate and Removr Multiples
output spikes at gate times?	yes No
Discard prep traces?	yes No
SELWCT water bot tom t ime trace header entry	No trace header entry solested
convolutionparameters	
Distance between traces	12.3
Max convolution distance	6000
Convolution method	Window
Shaping parameters	
Shaping method	Least squares filter with laq
Filter gate Spacing	1.
Filter design gate length	1000
Filter design gate Skew	0.25
Filter length	200
Max expected time shift	20
percent white noise	0.1



متغیرهای مورد بررسی می‌توان به طول فیلتر در کاهش انطباقی و کیفیت افق بستر دریای انتخاب شده اشاره کرد. پیش‌بینی می‌شد که افزایش تغییر طول فیلتر اپراتور موجب کاهش کیفیت SRME شود؛ در حالی که این مطالعه نشان داد تغییر طول فیلتر سبب بهبود قابل ملاحظه‌ی خروجی SRME نشد. اما با بهبود کیفیت انتخاب کردن (پیک) افق بستر دریا، اندک آثار به‌جامانده از چندگانه‌ها به‌شکل بهتری تضعیف شد. شکل‌های ۹ و ۱۰ به ترتیب تضعیف چندگانه‌ها با اعمال SRME، بر اساس افق بستر دریای انتخاب شده در حالت خود کار و با انتخاب دقیق (دستی) را نشان می‌دهند. با مشاهده‌ی شکل‌های ۱۱ و ۱۲ می‌توان دریافت که در خط لرزه‌ای با امتداد شرقی-غربی که توپوگرافی بستر دریا ملایم نبوده نیز افق بستر دریا تأثیر زیادی در بهبود فرآیند مدل‌سازی چندگانه‌ها در SRME دارد.

نتیجه‌گیری

■ با توجه به بررسی‌های انجام شده روی مقاطع برانبارش دو خط لرزه‌ای دریایی، در خصوص تضعیف چندگانه‌های مرتبط با سطح به‌وسیله‌ی اعمال روش SRME، نتایج زیر حاصل شد:

■ با توجه به اینکه در یک بسته‌ی چندگانه، چندگانه‌ی سطحی ناشی از بستر دریا و اثر بازتابنده‌های زیرین بر چندگانه‌ی بستر دریا وجود دارد و SRME توانسته تمامی بسته‌ی چندگانه را به‌خوبی مدل‌سازی و تضعیف کند می‌توان گفت علاوه بر چندگانه‌ی مربوط به سطح

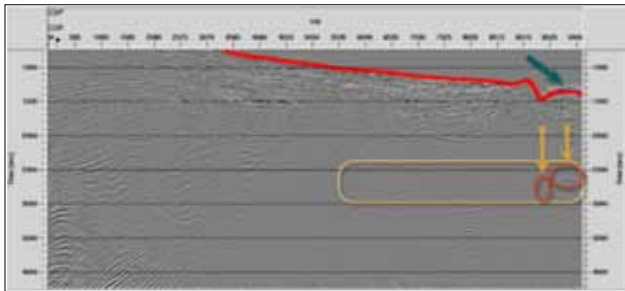
اعمال شده روی این خط نیز قادر به حذف چندگانه‌های بستر دریا بوده و چندگانه‌ها در قسمت‌هایی که توپوگرافی شدید (شیب زیاد) است به‌خوبی تضعیف شده‌اند.

۶- تحلیل سرعت خط لرزه‌ای شرقی-غربی

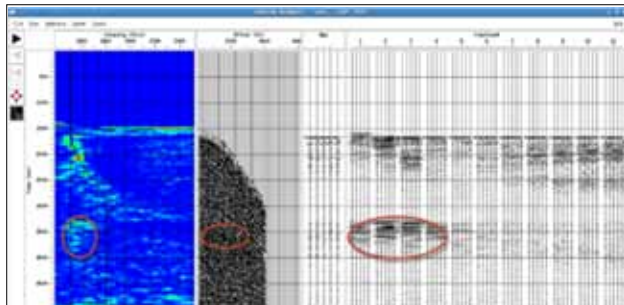
یکی از ملاک‌های تمایز چندگانه‌ها از بازتاب‌های اصلی، رفتار دورافت متفاوت این رخدادهاست. عدم تبعیت دورافت چندگانه از رابطه‌ی هذلولی و شیب بیشتر از بازتاب‌های اصلی، موجب ظاهر شدن چندگانه‌ها به‌صورت نقاطی با سرعت‌های کم در مقاطع شباهت سرعت لرزه‌ای^{۱۶} است. همان‌طور که در شکل ۷- دیده می‌شود روند سرعتی چندگانه‌ها قبل از اعمال SRME به‌خوبی در شکل تحلیل شباهت سرعتی قابل مشاهده است. همان‌گونه که در قسمت مشخص شده‌ی شکل ۸- قابل مشاهده است روند سرعتی چندگانه‌ها بعد از اعمال SRME نسبتاً خوب تصحیح شده و این موضوع گویای تأثیر خوب اعمال روش SRME برای تضعیف چندگانه‌هاست.

۷- بهینه‌سازی متغیرهای SRME با هدف حذف بهتر چندگانه‌ها

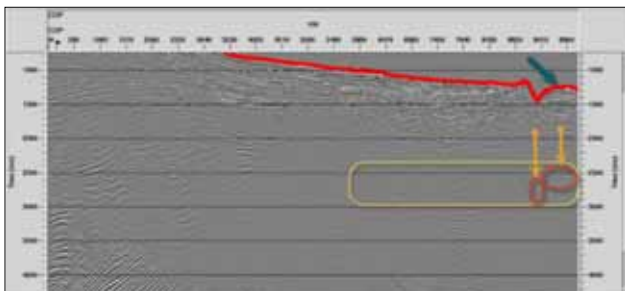
به‌منظور بررسی تأثیر متغیرهای محاسبه‌ی SRME جهت حذف بهتر چندگانه‌ها، متغیرهای مؤثر در الگوریتم SRME تغییر داده شد و بهترین شکل از مؤثرترین متغیر در حذف بهتر چندگانه‌ها تعیین گردید. از جمله



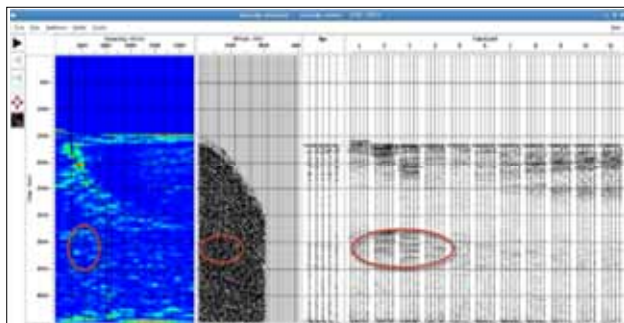
شکل ۹ | مقطع برانبارش خط شمالی-جنوبی بعد از SRME با پیک اتوماتیک بستر دریا



شکل ۷ | تحلیل شباهت سرعت خط لرزه‌ای شرقی-غربی قبل از اعمال SRME



شکل ۱۰ | مقطع برانبارش خط شمالی-جنوبی بعد از SRME با پیک دقیق بستر دریا



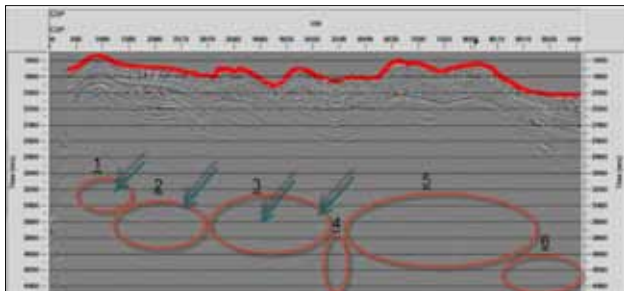
شکل ۸ | تحلیل شباهت سرعت خط لرزه‌ای شرقی-غربی بعد از اعمال SRME

■ حساسیت‌سنجی انجام شده روی متغیرهای SRME نشان داد که تنها متغیر مؤثر در این روش، کیفیت انتخاب بازتابنده‌هاست که با بهبود کیفیت انتخاب بستر دریا، چندگانه‌های باقی‌مانده بهتر تضعیف شدند و تغییر طول اپراتور فیلتر، بهبودی در حذف و تضعیف چندگانه‌ها ایجاد نکرد.

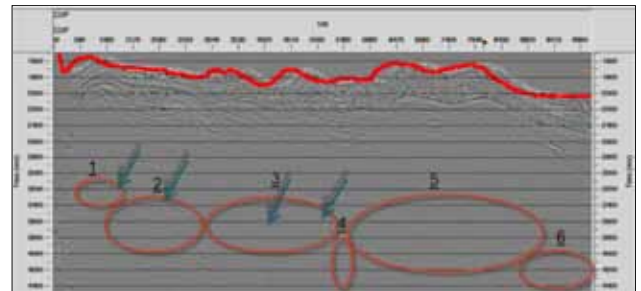
■ روش SRME نسبت به سایر روش‌ها، نیاز به زمان و حافظه‌ی کامپیوتری کمتری دارد.

(چندگانه‌ی ناشی از بستر دریا)، اثر بازتابنده‌های زیرین بر چندگانه‌ی سطحی نیز تضعیف شده است.

■ نتایج نشان می‌دهد که فرآیند حذف چندگانه‌ی مربوط به سطح، در بسیاری از زمان‌های رفت و آمد (گیت‌های زمانی) جایی که ویژگی برون‌راند اولیه‌ها و چندگانه‌ها بسیار مشابه است، همچنین در مواقعی که با سیستم پیچیده‌ی (بازتابنده‌ی ناهموار) تولید چندگانه روبرو هستیم، کارآیی مناسبی دارد.



شکل ۱۲ | مقطع برانبارش خط شرقی-غربی بعد از SRME با پیک دقیق بستر دریا



شکل ۱۱ | مقطع برانبارش خط شرقی-غربی بعد از SRME با پیک اتوماتیک بستر دریا

پانویس‌ها

1. Surface Related Multiple Elimination
2. keshavarz.N@ripi.ir
3. Multiples
4. Log
5. Weglein
6. Normal Move Out
7. Stack section
8. Primary
9. Verschuur & Berkhout
10. Adaptive Subtraction
11. Andrew
12. Reflection coefficient
13. Convolution
14. Hugonnet
15. Anstey & Newman
16. Auto convolution
17. Least Square
18. CDP gather
19. Semblance Velocity

منابع

- Offshore Australia Data Set, Aseg 15th Geophysical Conference And Exhibition.
- [5] Verschuur, D. J. And Berkhout, A. J., 1997, Estimation Of Multiple Scattering By Iterative Inversion, Part Ii: Practical Aspects And Examples. Geophysics, 62, 1596–1611.
- [6] Hugonnet, P., Hardouin, D. And Lecocq, P., 2004, Deep Water Case Histories-Srme / Hr Radon / Diffracted Multiple Attenuation, Offshor Technplogy Conference.
- [7] Verschuur, D.J. And Berkhout, A. J. And Wapenaar, C.P.A., 1991, Surface-Related Multiple Elimination: Application On Real Data. 61th Annual International Meeting, Seg, Expanded Abstracts, 10, 1476–1479.
- [۱] جلیلی، ز، ۱۳۹۱، حذف چندگانه‌ها در داده‌های لرزه‌ای دریایی با بهینه‌سازی پارامترهای روش SRME، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
- [2] Weglein, A. B., 1999, Multipl
E Attenuation: An Overview Of Recent Advances And The Road Ahead (1999): The Leading Edge, 18, No. 1, 40-44.
- [3] Berkhout, A. J. And Verschuur, D. J., 1997, Estimation Of Multiple Scattering By Iterative Inversion, Part I: Theoretical C Considerations, Geophysics, 62: 1586–1595.
- [4] Andrew, S., Roald, V. And Leharne, F., 2001, Surface-Related Multiple Elimination-Applications To An