



ارائه الگویی برای قیمت گذاری اوراق سلف موازی نفتی بر اساس مدل قیمت گذاری اختیار معامله بلک شولز

حامد نجفی^۱
قاسم نیک جو^۲
کامران سلمانی^۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۲۶

چکیده

امروزه انرژی به عنوان بخش پیشران اقتصاد ایران، از جایگاه مناسب و ویژه‌ای برای سرمایه‌گذاری برخوردار است. پیش‌بینی حدود ۱۵۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در بخش انرژی طی برنامه پنجم، یک سیستم بانکی و مالی پویا و همچنین یک اقتصاد مالی و پولی مدرن را می‌طلبد که می‌تواند این منابع را مدیریت و تأمین کند. البته انجام این رویکرد مستلزم رفع موانع قانونی و اصلاح قراردادها است. در حقیقت تأمین مالی در صنعت نفت طی سال‌های اخیر با چالش‌های جدی روبه‌رو شده است. از سوی دیگر سرمایه‌گذاری در میادین مشترک نفتی و گازی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. به همین جهت وزارت نفت با طراحی قرارداد جدیدی که به اوراق سلف موازی نفتی شهرت یافته درصدد جمع آوری وجوه مورد نیاز است. این قرارداد سلف موازی استاندارد به همراه دو اختیار در قالب شرط ضمن عقد است. در این مقاله با نگاهی به طرح پیشنهادی وزارت نفت ضمن ارائه الگویی برای قیمت‌گذاری بهینه و مناسب برای اوراق سلف موازی نفتی بر اساس مدل علمی قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک شولز، الگوی ریاضی متناسب برای انجام آن نیز تشریح و در نهایت نیز پیشنهاد می‌گردد تا بر اساس این الگو تحقیقات تجربی و آماری برای تخمین مناسب قیمت‌های حدی این اوراق صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: اوراق سلف موازی نفتی، قیمت‌گذاری، اختیار معامله بلک-شولز، تأمین مالی، صنعت نفت.

۱- کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول) Hami.najafi2@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. mehrdad9456@yahoo.com

۳- کارشناس ارشد مدیریت مالی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. Kamransalmani@gmail.com

۱- مقدمه

با توجه به رابطه مثبت بین توسعه بازار مالی و رشد اقتصادی، امروزه بازارهای مالی به طور موثر جریان پس انداز و سرمایه گذاری را به سمت تجمع سرمایه، تولید کالاها و خدمات را هدایت میکنند. ابزارهای جدید و نوآوری‌های مالی عنصری جدایی‌ناپذیر از بازارهای پیشرفته مالی است. ابزارهایی که هرکدام دارای جذابیت‌های خاصی بوده است. اوراق سلف موازی استاندارد در واقع یک نوع نوآوری مالی است که با طراحی مناسب و علمی می‌تواند به ابزار مالی کارآمد برای تأمین مالی پروژه‌های بزرگ ملی تبدیل شود.

در واقع این اوراق، ترکیبی از اوراق با اختیار خرید و فروش است. اما سوال مهمی در مورد این نوع اوراق بهادار به ذهن میرسد این است که چگونه باید قیمت اعمال اول (اختیار خرید) که خریدار به ناشر (وزارت نفت) می‌فروشد و قیمت اعمال دوم (اختیار فروش) که خریدار از وزارت نفت خریداری می‌کند تعیین شود؟ دیگر اینکه قیمت ثانویه این اوراق بهادار در بازار ثانویه چگونه تعیین می‌شود؟

این تحقیق یک بررسی نظری و اکتشافی است لذا فرضیه‌هایی برای پاسخ به سوالات مدل طرح می‌شود. هدف این تحقیق معرفی مدلی جامع و مناسب برای قیمت گذاری اوراق سلف نفتی بر اساس اصول اقتصادی و طراحی کارآمد می‌باشد. از اینرو ابتدا با طرح موضوع و بیان اهمیت پژوهش و با بررسی ادبیات موضوع، الگوی علمی و مناسب برای طراحی بهتر این اوراق ارائه خواهد شد. امیدواریم که بتوانیم به جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی به صنعت نفت کمک شایانی کرده باشیم.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

رشد و توسعه هر اقتصادی در گرو سرمایه‌گذاری در سطح کلان، ملی، هدفدار و با برنامه‌ریزی دقیق هر کشور است. یکی از بخش‌های مهم اقتصادی ایران که اهمیت ویژه‌ای داشته و دیگر بخش‌های اقتصادی را تأمین مالی می‌کند، صنعت نفت است. اگرچه سیاست‌گذاران اقتصادی در سند چشم‌انداز و در افق‌های بلندمدت به اقتصاد بدون نفت یا عدم وابستگی به نفت میندیشند؛ اما در کوتاه‌مدت و میان‌مدت جایگاه نفت در اقتصاد داخلی و روابط بین‌الملل بر کسی پوشیده نیست. بر این اساس استفاده بهینه از صنعت نفت به‌ویژه در بهره‌برداری از میدان‌های مشترک نفت و گاز که هر نوع تعلل در بهره‌برداری از آنها همراه با از دست دادن ثروت ملی است، سرمایه‌گذاری در این بخش را ضروری می‌کند و روشن است که سرمایه‌گذاری نیاز به تشکیل سرمایه و استفاده از ابزارهای تأمین مالی دارد (سید عباس موسویان، ۱۳۹۰)

توجه به این نکته مهم است که پیشرفت‌های شگرف در اقتصاد ملی، مستلزم نگاه عمیق و جدید به اقتصاد انرژی است و بخش انرژی در جایگاه کشورمان نقش کلیدی دارد و هم‌اکنون انرژی به‌عنوان بخش پیشران اقتصاد ایران، جایگاه سرمایه‌گذاری مناسب و مشخصی دارد. حال که منشأ ارزآوری کشور ریشه در صنعت نفت و گاز دارد و سرنوشت اقتصاد کشور با این صنایع گره خورده است، سؤال اساسی اینجاست که جهش اقتصادی مطابق با انتظار مسئولان کشور با چه رویکردهای جدیدی امکان‌پذیر خواهد بود؟ واقعیت آن است که باید از این نعمت استراتژیک در راستای هم‌افزایی لازم به‌منظور استفاده حداکثری از نفت و گاز به‌عنوان پیشران واقعی اقتصاد استفاده شود. بر همگان معلوم است که صنعت نفت نیروی متخصص انسانی و امکانات و خدمات فنی و مهندسی دارد اما یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در این زمینه بحث تأمین مالی است و آنچه این چالش را تقویت می‌کند، فقدان شیوه‌های نوین و استفاده از اصول اقتصاد مالی است.

پیش‌بینی حدود ۱۵۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در بخش انرژی طی برنامه پنجم یک سیستم بانکی و مالی پویا یا اقتصاد مالی و پولی مدرن را می‌طلبد که می‌تواند این منابع را مدیریت و تأمین کند و البته انجام این رویکرد مستلزم رفع موانع قانونی و اصلاح قراردادها است.

تأمین مالی در صنعت نفت طی سال‌های اخیر با چالش‌های جدی روبه‌رو شده است. از سوی دیگر سرمایه‌گذاری در میادین مشترک نفتی و گازی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. برای همین وزارت نفت با طراحی قرارداد جدیدی که به سلف نفتی شهرت یافته در صدد جمع‌آوری وجوه مورد نیاز است. این قرارداد قرارداد سلف موازی استاندارد به‌همراه دو اختیار در قالب شرط ضمن عقد است (گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۰).

اوراق سلف بر پایه قرارداد سلف طراحی می‌شود، خریدار اوراق سلف، مالک مقدار معینی کالای کلی استاندارد بر عهده ناشر اوراق می‌شود و ناشر اوراق متعهد است در سررسید یا سررسیدهای معین کالای مورد معامله را تحویل دهد یا در صورت تمایل طرفین دارنده اوراق و ناشر با هم تسویه نقدی کنند. برخلاف اوراق مشارکت و اوراق استصناع که اوراق مالی پروژه‌محور هستند و وجوه حاصل از فروش آنها باید به‌طور منحصر در پروژه خاص مصرف شود، وجوه حاصل از فروش اوراق سلف به مالکیت ناشر اوراق در می‌آید؛ در نتیجه این امکان را به شرکت ملی نفت ایران می‌دهد تا برای تأمین مالی طرح‌ها، پروژه‌ها و حتی برای تأمین سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت و سرمایه در گردش، با پیش فروش بخشی از محصول آینده، نیاز مالی خود را تأمین کند. اگر اوراق سلف انتشار داخلی داشته باشد سود حاصل از اوراق نیز به سرمایه‌گذاران داخلی می‌رسد و نگرانی خروج ارزش افزوده و ثروت ملی نیز نخواهد بود.

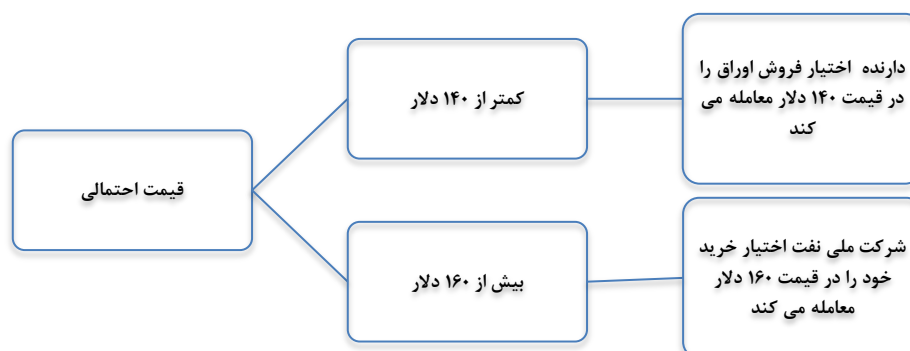
نیاز به سرمایه‌گذاری در بخش نفت موجب شده که وزارت نفت پیشنهاد عرضه اوراق سلف موازی استاندارد نفت را ارائه نماید. قرارداد سلف موازی یکی از مهم‌ترین ابزارهایی است که طی سال‌های اخیر جایگاه مناسبی در میان ابزارهای معاملاتی در بازارهای مالی اسلامی کسب کرده است، اما طرح پیشنهادی وزارت نفت ویژگی‌های خاصی دارد که آن را تا حدودی از اوراق سلف متداول در برخی کشورهای اسلامی متمایز می‌کند.

طبق بند ۱۳ ماده (۱) دستورعمل اجرایی معاملات قرارداد سلف موازی استاندارد نفت و فرآورده‌های نفتی در بورس کالای ایران، مصوب هیئت مدیره سازمان بورس قرارداد سلف موازی استاندارد «قراردادی است که بر اساس آن مقدار معینی از دارایی پایه بر اساس مشخصات قرارداد سلف موازی استاندارد به فروش می‌رسد. وجه قرارداد یادشده باید نقدی در مهلت تسویه و طبق مشخصات قرارداد پرداخت و دارایی پایه در سررسید تحویل شود. در طول دوره معاملاتی قرارداد، خریداران می‌توانند به فروش قرارداد سلف موازی استاندارد به میزان خریداری شده به شخص دیگری اقدام نمایند. این دو قرارداد از هم مستقل هستند و فروشنده به استناد گواهی سلف موازی استاندارد، خریدار را به فروشنده اولیه (شرکت ملی نفت ایران) برای تحویل فیزیکی حواله می‌دهد. در این حالت پذیرنده حواله مسئولیت مراجعه به فروشنده اولیه را پذیرفته و حق رجوع به فروشنده در معامله ثانویه را ندارد.

هر چند قرارداد سلف (در بسیاری از بازارها) و قرارداد سلف موازی (در بازارهای اسلامی) رواج دارد، اما پیشنهاد وزارت نفت از نظر برخی از تغییرات و نیز کوچک بودن مقیاس قراردادها، قراردادی جدیدی محسوب می‌شود. در این طرح شرکت ملی نفت ایران برای تأمین مالی طرح‌های سرمایه‌گذاری خود اوراق سلف نفتی به سررسید چهارساله را به وسیله بانک عامل به صورت نقدی به متقاضیان می‌فروشد و در قبال وجوه گرفته‌شده از خریداران، برگه حواله‌های استاندارد به خریداران اعطا می‌کند که بیانگر حق مراجعه و دریافت نفت خام یا تسویه نقدی با شرکت ملی نفت ایران در سررسید است. هر برگ اوراق سلف نفتی پیش‌فروش دربردارنده ۱۰ بشکه نفت خام به قیمت روز (برای مثال ۱۰۰ دلار آمریکا) است. اوراق سلف نفتی چهارساله بوده و خرید آن در سال ۱۳۹۰ و فروش آن در سال ۱۳۹۴ خواهد بود. نفت خام عرضه شده در قالب قرارداد سلف موازی، از نوع «سنگین صادراتی ایران» است و قیمت پایه آن در دوره عرضه ثابت و بر مبنای متوسط شاخص‌های «عمان و دبی» در آخرین روز معاملاتی پیش از شروع دوره عرضه محاسبه می‌شود. البته با توجه به شرایط نوسانی بازار نفت، دو نوع ریسک کلی در مورد این قرارداد وجود دارد: ریسک عدم افزایش قیمت نفت به حد مطلوب که متوجه خریداران اوراق سلف نفتی و ریسک افزایش بیش از اندازه قیمت نفت که متوجه فروشنده (وزارت نفت) است. برای کنترل این دو نوع

ریسک دو قرارداد اختیار معامله^۱ در قالب شرط ضمن عقد به قرارداد سلف موازی منضم می‌شود. به این صورت که خریدار (سرمایه‌گذار) در ضمن خرید اوراق سلف ارزی یک قرارداد اختیار فروش^۲ به قیمت ۱۴۰ دلار را (به صورت ضمن عقد) خریداری می‌کند. حال چنانچه در سررسید، قیمت هر بشکه نفت از ۱۴۰ دلاری پایین تر بود، دارنده حواله حق اختیار فروش به شرکت ملی نفت ایران به قیمت ۱۴۰ دلار را خواهد داشت. از طرف دیگر خریدار اوراق یک قرارداد حق اختیار خرید^۳ به شرکت ملی نفت ایران می‌فروشد و چنانچه در سررسید، قیمت هر بشکه نفت از ۱۶۰ دلار بالاتر بود، شرکت ملی نفت ایران حق اختیار خرید به قیمت ۱۶۰ دلار از دارنده اوراق خواهد داشت. بدین ترتیب دامنه نوسانی که خریدار اوراق با آن مواجه خواهد بود بین ۱۴۰ تا ۱۶۰ دلار است. در واقع در صورتی که در سررسید قیمت هر بشکه نفت بین ۱۴۰ تا ۱۶۰ دلار باشد، خریداران می‌توانند تسویه نقدی یا مطابق شرایط شرکت ملی نفت ایران تسویه فیزیکی کنند.

همانطور که گفته شد، این اوراق بدین سبب در قالب سلف موازی تعریف شده است که امکان ایجاد بازار ثانویه برای آن وجود داشته باشد. این امر نقدشوندگی این اوراق را (در مقایسه با قراردادهای سلف معمولی) افزایش داده و جذابیت آن را برای سرمایه‌گذاران افزایش می‌دهد. گفتنی است؛ با هر بار انتقال یک قرارداد سلف جدید تعریف می‌شود، اما فروشنده، خریدار جدید را به فروشنده اول (وزارت نفت) حواله می‌دهد.



نمودار ۱- استفاده از اوراق سلف موازی نفتی - سناریوهای پیش رو

در ابتدا سه روش (در قالب سه نماد بورسی) توسط وزارت نفت مطرح شده بود. به این صورت که اعلام شده بود، افراد با سه روش دلاری، ریال بر مبنای دلار و ریالی می‌توانند این اوراق را خریداری نمایند؛ بنابراین باید متناسب با هریک از این سه روش در بورس نماد معاملاتی برای این

شرکت‌ها باز شود (پیشنهاد شده بود در نماد اول هم خرید و هم فروش بر مبنای دلار شود. در نماد دوم هم در زمان خرید و هم در زمان فروش قیمت‌ها با دلار محاسبه اما با ریال پرداخت شود و در روش سوم خرید و فروش بر مبنای ریال انجام شود).

در سررسید چنانچه قیمت بین ۱۴۰ تا ۱۶۰ دلار باشد، دارنده اوراق می‌تواند اقدام به تحویل فیزیکی یا تسویه نقدی نماید. در صورتی که گزینه تحویل فیزیکی انتخاب شود، خریدار باید شرایط تحویل اوراق که توسط وزارت نفت و در زمان انتشار این اوراق اعلام می‌شود را بپذیرد. طبق آخرین اطلاعات موجود حداقل مقدار تحویل فیزیکی در محموله‌ها یک میلیون بشکه است (در واقع خریدارانی که مالک ۱۰۰ هزار قرارداد باشند، می‌توانند در خواست تحویل فیزیکی داشته باشند) و شرایط برداشت فیزیکی نفت خام در قالب اوراق سلف نفتی بدین نحو است که این افراد باید سه ماه پیش از سررسید، درخواست خود را درباره برداشت فیزیکی به شرکت ملی نفت ایران اعلام کنند و این شرکت در ماه پیش از سررسید دوره برداشت را به متقاضی اعلام خواهد کرد. گفتنی است؛ تمامی سرمایه‌گذاران (داخلی و خارجی) با هر شرایطی امکان حضور در این بازار و خرید این اوراق را دارند، اما در مورد تحویل فیزیکی نفت خام، خریداران باید شرایط شرکت ملی نفت ایران را داشته باشند.

اما سؤالات مهمی که در مورد این نوع از اوراق مطرح می‌شود این است که قیمت اعمال^۴ اختیار خریدی که خریدار این اوراق به وزارت نفت می‌فروشد و قیمت اعمال اختیار فروشی که خریدار این اوراق از وزارت نفت می‌خرد، چگونه تعیین می‌شود؟ قیمت ثانویه این اوراق در بازار ثانویه چگونه تعیین خواهد شد؟

این پژوهش به صورت نظری و اکتشافی است؛ بنابراین فرضیه‌های پژوهش آن به صورت ارائه یک مدل نظری و تئوریک برای جواب به سؤالات پژوهش است.

هدف از این مقاله نیز ارائه مدلی برای قیمت‌گذاری بهینه و مناسب برای اوراق سلف موازی استاندارد بر اساس اصول اقتصادی و طراحی کارا و مناسب این اوراق برای جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی برای تأمین بهینه مالی شرکت ملی نفت ایران و سایر شرکتها است.

از آنجایی که این اوراق با این شرایط هم در ایران و هم در جهان برای اولین بار منتشر می‌شود؛ بنابراین به جز یک مورد هیچگونه مطالعه‌ی خاصی در این زمینه انجام نشده است ولی مطالعاتی که بیشترین تناسب را با موضوع پژوهش دارد به شرح زیر است:

نیک‌جو (۱۳۹۱) در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی اوراق سلف موازی نفتی و ارائه سه پیشنهاد، با تقسیم‌بندی اوراق مالی به دو دسته الف: تأمین مالی ب: سفته بازانه و با اشاره به این موضوع که فقط ابزار سفته بازانه ریالی (در صورت طراحی مناسب) می‌تواند کارکرد مؤثر و مفیدی برای اقتصاد

کشور به‌همراه داشته باشد و باید به‌شدت از اوراق سفته بازانه ارزی^۵ اجتناب کرد و دلیل آن را نیز افزایش تقاضای سفته بازانه ارز و در نهایت تشدید پدیده جان‌شینی پول عنوان نمود. نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد که انتشار اوراق دلاری سلف موازی نفت می‌تواند برای به چرخش در آوردن حجم دلارهای موجود در دست‌ان مردم در اقتصاد ایران مفید باشد ولی مسأله‌ای که باید به آن توجه داشت این است که در قیمت‌گذاری این اوراق و تعیین نرخ بهره آن باید به قضیه هزینه فرصت نگهداری ارز و نگهداری اوراق توجه جدی داشت. در این مقاله به دو ایراد مهم اوراق دلاری سلف نفتی اشاره شد و نتیجه گرفته شد که این ابزار به علت متغیر بودن قیمت نفت و اعمال اختیار خرید و فروش در محدوده قیمتی بزرگ در عمل بعد از فروش اولیه به یک اوراق سفته بازانه ارزی تبدیل می‌شود و همین‌طور عنوان شد، با توجه به اینکه دارایی‌های ارزی هزینه فرصت بالایی را در کشور به‌همراه دارند، وزارت نفت نیازی نیست که برای تأمین مالی ارزی متحمل پرداخت چنین سود ارزی برای این اوراق شود. وزارت نفت به‌راحتی می‌تواند با پرداخت سودی در حد معقول و به خصوص خرد کردن قیمت این اوراق به‌نحوی که امکان خرید با مقدار ارز کمتری میسر باشد، ارز مورد نیاز خود را تأمین نماید البته با تقویت اعتماد و تعهد به مردم. در نهایت برای انتشار درست این اوراق ۳ توصیه مهم ارائه شد:

الف: نرخ بهره سپرده‌های دلاری بانک‌ها حتماً باید در بازه بین نرخ سود حداقل و حداکثر این اوراق قرار گیرد. در غیر این‌صورت شرکت ملی نفت متحمل هزینه‌های اضافی برای تأمین مالی خواهد شد در ضمن شوک مثبت بیشتری نیز بر بازار نقدی ارز تحمیل خواهد کرد.

ب: نوع تسویه معاملات ثانویه این اوراق باید حتماً به‌صورت ریالی و بر اساس نرخ ارز بازار انجام شود. اگر به‌صورت تسویه ارزی باشد باعث بروز پدیده جان‌شینی پول شده و بر آشفتگی بازار ارز خواهد افزود.

ج: توصیه می‌شود در کنار انتشار اوراق سلف موازی، اوراق مشارکت ارزی نیز منتشر شود تا استقبال سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز و ریسک‌پذیر را باهم به‌همراه داشته باشد از طرفی این امر باعث افزایش قابلیت نقد شونده‌گی این اوراق خواهد شد.

نخستین بار فراهانی‌فرد (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان صکوک سلف؛ ابزاری در ایران با استفاده از تجربه کشور بحرین، کوشید همدلی مناسب برای تأمین مالی و پوشش ریسک عملیاتی از اوراق سلف متناسب با فقه امامیه و قوانین و مقررات بازار سرمایه ایران ارائه کند و در آن پژوهش نشان می‌دهد که معامله‌های بازار اولیه اوراق سلف هیچ مشکلی ندارد؛ اما معامله‌های بازار ثانویه آن

اگرچه براساس قاعده‌های عمومی معاملات قابل تصحیح است؛ اما بر اساس دیدگاه مشهور فقیهان محل اشکال است. وی برای برون‌رفت از این اشکال راهکارهایی پیشنهاد می‌کند.

موسویان (۱۳۸۹) در مقاله‌ای تحت عنوان اوراق سلف، ابزاری برای تأمین مالی پروژه‌های بالادستی صنعت نفت با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و به روش توصیفی تحلیلی، به دنبال اثبات این فرضیه است که می‌توان بر پایه قراردادهای ترکیبی سلف موازی استاندارد و حواله، ابزاری مشروع و با ریسک بازدهی کنترل شده، تحت عنوان اوراق سلف طراحی کرد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد این ابزار کاربردهای گوناگونی می‌تواند داشته باشد و یکی از آنها تأمین مالی پروژه‌های بالادستی نفتی است.

این مقاله گرچه در بحث‌های مالی و فقهی از پژوهش فراهانی فردی بهره می‌برد؛ اما چند تفاوت عمده دارد:

- ۱) راهکار بهتری برای حل مشکل بازار ثانوی اوراق سلف ارائه می‌کند؛
- ۲) با استفاده از قراردادهای اختیار خرید و اختیار فروش نوسان‌های قیمت کالا در سررسید را کنترل کرده ریسک بازدهی اوراق سلف را مدیریت می‌کند؛
- ۳) با توجه به وضعیت اقتصادی کنونی ایران شیوه‌های مناسبی برای قیمت‌گذاری اوراق سلف پیشنهاد می‌کند.

۳- ارائه الگو

به‌طور کلی می‌توان قراردادهای اختیار معامله را به دو دسته تقسیم کرد: اختیار خرید^۷ و اختیار فروش^۸. یک اختیار خرید در واقع این حق (و نه الزام) را به دارنده‌ی آن می‌دهد که دارایی موضوع قرارداد را با قیمت معین و در تاریخ مشخص یا قبل از آن بخرد. به همین ترتیب یک اختیار فروش به دارنده‌ی آن این حق را می‌دهد که دارایی موضوع قرارداد را با قیمت معین و در تاریخ مشخصی یا قبل از آن بفروشد. قیمتی که در این قرارداد گفته می‌شود قیمت توافقی یا قیمت اعمال^۹ و تاریخ گفته شده در قرارداد را، به اصطلاح سررسید اختیار معامله گویند.

همانطور که گفته شد، اوراق سلف موازی نفتی دو اختیار خرید و فروش در سررسید دارد و از آنجایی که خریدار یا فروشنده هیچ مبلغی برای خرید اختیار خرید و فروش پرداخت نمی‌کنند؛ بنابراین می‌توان اختلاف بین قیمت توافقی حد بالای قیمت نفت در سررسید (X_{max}) با قیمت انتظاری نفت خام در سررسید (X_e) را قیمت اختیار خرید (C_c) این اوراق در نظر گرفت و همین‌طور اختلاف بین قیمت توافقی حد پایین نفت (X_{min}) در سررسید با قیمت انتظاری نفت خام در سررسید را قیمت اختیار فروش (C_p) در نظر گرفت یا به صورت ریاضی:

$$C_c = X_{max} - X_e \quad (1)$$

$$C_p = X_e - X_{min} \quad (2)$$

همانطور که اوراق سلف موازی نفتی نوعی اوراق تأمین مالی است باید از سودآوری مناسبی برخوردار باشد؛ بنابراین قیمت انتظاری نفت خام در سررسید باید طوری تعیین شود که سودآوری لازم را برای دارندگان این اوراق فراهم نماید اما نکته مهمی که باید در نظر گرفت این است که این اوراق به علت نوسان‌پذیری دارایی پایه آن (نفت خام) یک نوع دارایی ریسکی است؛ بنابراین نرخ سود مورد انتظار سرمایه‌گذار باید متناسب با درجه ریسک آن تعدیل شود. یکی از مهم‌ترین مدل‌های تعیین نرخ سود مورد انتظار دارایی ریسکی مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای (CAPM) است.

مدل CAPM اولین بار توسط شارپ (Sharp, 1964) لینتنر (Lintener, 1965) و ترینور (Treyner, 1961) در دهه ۶۰ توسعه داده شد آنها در الگوی پیشنهادی خود کوشیدند تعادلی ضمنی بین ریسک و بازده اوراق بهادار برقرار کنند در این روش بازده یک دارایی سرمایه‌ای می‌تواند توسط رابطه زیر به بازده بازار سهام ربط داد شود (Ross et al, 2002):

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (3)$$

$$\beta = \frac{cov(R_i, R_m)}{var(R_m)} \quad (4)$$

R_f : نرخ بهره سپرده‌های دلاری بانکی

R : نرخ سود مورد انتظار دارایی ریسکی (نفت خام)

R_m : متوسط نرخ بازدهی دلاری سایر دارایی‌ها

β : معیار ریسک سیستماتیک سرمایه‌گذاری

بنابراین در این پژوهش X_e توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$X_e = (1 + R) * S \quad (5)$$

S : قیمت نفت خام ابتدای دوره

در این مقاله ارائه الگو بر اساس قیمت‌گذاری اوراق سلف موازی نفتی دلاری است. برای محاسبه X_{max} و X_{min} در اوراق سلف موازی نفتی می‌بایست قیمت اختیار خرید و فروش در این اوراق مشخص شود؛ بنابراین برای این امر در این پژوهش از مدل قیمت‌گذاری بلک شولز استفاده خواهد شد.

این روش در سال ۱۹۷۳ توسط فیشر بلک^{۱۰} و مایرون شولز بر مبنای روش قیمت‌گذاری درخت دوجمله‌ای ارائه شد. دلیل استفاده از این مدل نیز این است که اوراق سلف موازی نفتی اوراقی است که عایدی و تقسیم سود ندارد و همینطور چون اختیار معامله در این اوراق در سررسید اعمال خواهد شد و از این نظر نوعی اختیار معامله اروپایی است؛ بنابراین نتیجه گرفته شد که بهترین مدل برای قیمت‌گذاری این اوراق مدل قیمت‌گذاری بلک شولز است. در الگوی اصلی این روش دارایی پایه فاقد هر نوع عایدی و تقسیم سود است که این محدودیت در الگوهای بعدی اصلاح شده و این کار توسط رابرت مرتون^{۱۱} انجام شده است. در این روش بازدهی دارایی پایه (سهام) به صورت متغیر با توزیع احتمال نرمال در نظر گرفته می‌شود که با این روش، خود قیمت دارایی پایه (سهام) دارای توزیع نرمال لگاریتمی^{۱۲} خواهد بود.

۳-۱- مفروضات روش بلک-شولز

- جهت استخراج فرمول قیمت‌گذاری بلک-شولز مفروضات زیر لحاظ شده است:
- هیچ‌گونه هزینه معاملاتی و یا مالیات برای معامله کنندگان وجود ندارد،
 - نرخ بهره بدون ریسک کوتاه‌مدت مشخص بوده و در طی زمان ثابت است،
 - وام‌دهی و وام‌گیری در نرخ بهره بدون ریسک با محدودیت مواجه نمی‌باشد،
 - امکان فروش استقراضی^{۱۳} همواره وجود دارد،
 - در طی زمان همواره معاملات در حال انجام می‌باشد،
 - تغییرات قیمت سهام به صورت پیوسته است و جهش قیمت وجود ندارد؛ بنابراین قیمت سهام از یک توزیع نرمال لگاریتمی تبعیت می‌نماید،
 - اختیار خرید فقط در سررسید قابلیت اجرا دارد (اختیار خرید اروپایی)

۳-۱-۱- فرمول قیمت‌گذاری بلک-شولز

فرمول قیمت‌گذاری بلک-شولز دارای ۶ پارامتر قیمت نقدی دارایی پایه (S)، قیمت توافقی در سررسید (X) و (k)، سررسید قرارداد (t)، نوسانات قیمت دارایی پایه (δ)، نرخ بهره بدون ریسک (r) و عایدی مورد انتظار دارایی پایه (y) است.

این فرمول جهت قیمت‌گذاری قرارداد اختیار خرید اروپایی عبارت است از:

$$C = SN(d_1) - ke^{-rT}N(d_2) \quad (6)$$

و این فرمول جهت قیمت‌گذاری قرارداد اختیار فروش اروپایی عبارت است از:

$$P = ke^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1) \quad (7)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)(T)}{\delta\sqrt{T}} \quad (8)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - \frac{\delta^2}{2}\right)(T)}{\delta\sqrt{T}} = d_1 - \delta\sqrt{T} \quad (9)$$

در حالی که $N(x)$ برابر با توزیع تجمعی تابع نرمال استاندارد است.

۴- ارائه مدل قیمت‌گذاری اوراق

حال به ارائه مدلی برای قیمت‌گذاری اوراق سلف موازی می‌پردازیم. همانطور که توضیح داده شد:

$$c = X_{max} - X_e$$

$$P = X_e - X_{min}$$

$$X_e = (1 + R) * S$$

از این معادلات می‌توان فرمول‌های زیر را استخراج کرد:

$$X_{max} = X_e + c \quad (10)$$

$$X_{min} = X_e - P \quad (11)$$

طبق فرمول بلک - شولز داشتیم:

$$C = SN(d_1) - ke^{-rT}N(d_2)$$

$$P = ke^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

حال با جاگذاری این فرمول‌ها به ارائه مدلی جهت قیمت‌گذاری اوراق سلف موازی می‌پردازیم:

$$X_{min} = X_e - ke^{-rT}N(-d_2) + X_eN(-d_1) \quad (12)$$

$$X_{min} = X_e [1 + N(-d_1)] - ke^{-rT}N(-d_2)$$

$$X_{max} = X_eN(d_1) - ke^{-rT}N(d_2) + X_e \quad (13)$$

$$X_{max} = X_e [1 + N(d_1)] - ke^{-rT}N(d_2)$$

از آنجایی که در قراردادهای اوراق سلف موازی نفتی، قیمت توافقی اختیار معامله فروش (k)

برابر X_{min} و قیمت توافقی اختیار معامله خرید نیز برابر X_{max} است؛ بنابراین با جایگذاری در معادله



(۱) و (۲) به معادلات نهایی (۳) و (۴) خواهیم رسید که معادلات اصلی تعیین قیمت حد بالا و حد پایین اوراق سلف موازی نفتی در سررسید است:

$$X_{min} = \frac{X_e [1+N(-d_1)]}{1+ke^{-rT}N(-d_2)} \quad (14)$$

$$X_{max} = \frac{X_e [1+N(d_1)]}{1+ke^{-rT}N(d_2)} \quad (15)$$

همانطور که اشاره شد در قیمت‌های پایین تر از X_{min} خریدار مجاز به فروش سهم خود به ناشر است لذا قیمت‌های اعمال اختبار خرید و فروش در سررسید به صورت زیر خواهد بود:

$$X_{min} = k \quad (16)$$

$$X_{max} = k \quad (17)$$

با جاگذاری معادلات 16 و 17 در معادلات 14 و 15 به معادلات انتگرالی با حدود نامشخص دست می یابیم. از آنجایی که معادلات قابل حل نیستند به جواب واحدی نمی رسیم به گونه ای که:

(۱۸)

$$X_{min} + \frac{e^{-rT}}{\sqrt{2\pi}} X_{min}^2 \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{min}}\right) + \left(r - \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz - X_e \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{min}}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz\right) = 0$$

(۱۹)

$$X_{max} + \frac{e^{-rT}}{\sqrt{2\pi}} X_{max}^2 \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{max}}\right) + \left(r - \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz - X_e \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{max}}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz\right) = 0$$

به لحاظ ریاضی برای حل این معادلات باید از روش عددی استفاده نماییم زیرا تخمینی نزدیک به مقدار واقعی ارائه می دهد. در این راستا روشهای عددی بسیاری وجود دارد که ما از روش نیوتن-رافسون^{۱۴} استفاده میکنیم. از آنجایی که روش حل برای معادلات ۱۴ و ۱۵ یکسان است ما تنها معادله ۱۵ را حل می کنیم. روش نیوتن-رافسون به گونه ایست که برای حل $f(y) = 0$ به ترتیب زیر عمل میکنیم:

$$y_{i+1} = y_i - \frac{f(y_i)}{f'(y_i)} \quad (20)$$

و $i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$

قابل ملاحظه است که در این روش مقدار اولیه y_0 را جهت حل معادله بنابر شرایط انتخاب نموده ایم. با قرار دادن X_0 در فرمول نیوتون-رافسون مقدار Y_1 بدست می‌آید. در حقیقت ما با محاسبه مقادیر Y_2 و Y_3 می‌توانیم خطای برآورد را به حداقل برسانیم. در نهایت به جواب زیر دست می‌یابیم:

$$g = X_{\min} + \frac{e^{-rT}}{\sqrt{2\pi}} X_{\min}^2 \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{\min}}\right) + \left(r - \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz - X_e \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{\min}}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz\right) \quad (21)$$

$$f = X_{\max} + \frac{e^{-rT}}{\sqrt{2\pi}} X_{\max}^2 \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{\max}}\right) + \left(r - \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz - X_e \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\ln\left(\frac{S}{X_{\max}}\right) + \left(r + \frac{\delta^2}{2}\right)T}{\delta\sqrt{T}}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz\right) \quad (22)$$

همچنین می‌توان مقدار حدس اولیه $X_{\max} = X_e$ را بعنوان مقدار اولیه Y_0 برای حل معادله به کار برد. حال با جایگذاری سایر پارامترها می‌توان مقدار X_{\max} را محاسبه کرد.

۵- نتیجه‌گیری و بحث

رشد و توسعه هر اقتصادی در گرو سرمایه‌گذاری در سطح کلان، ملی، هدف‌دار و با برنامه‌ریزی دقیق هر کشور است. یکی از بخش‌های مهم اقتصادی ایران که اهمیت ویژه‌ای داشته و دیگر بخش‌های اقتصادی را تأمین مالی می‌کند، صنعت نفت است. توجه وافر به این نکته مهم است که پیشرفت‌های شگرف در اقتصاد ملی، مستلزم نگاه عمیق و جدید به اقتصاد انرژی است و بخش انرژی در جایگاه کشورمان نقش کلیدی دارد و هم‌اکنون انرژی به‌عنوان بخش پیشران اقتصاد ایران، جایگاه سرمایه‌گذاری مناسب و مشخصی دارد.

اوراق سلف موازی نفتی اوراقی است که به‌منظور تأمین مالی صنعت نفت پیشنهاد شده است و به علت ماهیت متفاوتش با ابزار تأمین مالی متعارف نیاز به بررسی و پژوهش داشت. مهم‌ترین جنبه این اوراق همان بحث قیمت‌گذاری این اوراق است که در این پژوهش مورد کنکاش قرار گرفت و در نهایت با استفاده از مدل مشهور قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک شولز سعی شد، الگوی ریاضی متناسب برای انجام این مهم تشریح شود. بهتر است که بر اساس امثال این الگوها، پژوهش‌های تجربی و آماری برای تخمین مناسب قیمت‌های حدی این اوراق انجام شود.

در پایان می‌توان نکات و توصیه‌های زیر را در نظر گرفت:

- اوراق سلف نفتی معمولاً کوتاه مدت است و می‌تواند بعنوان جایگزینی برای اوراق مشارکت مرسوم دولتی در نظر گرفته شود.
- می‌توان از این اوراق در هدف‌گذاری‌های سیاست پولی به عنوان ابزاری موثر بهره گرفت.

- نبود بازار ثانویه برای اوراق سلف منجر به افزایش ریسک نقدینگی می شود که با استفاده از این مدل و قیمتگذاری دقیق میتوان این ریسک را کاهش داد.
- به دلیل ریسک مشارکت، افراد به ندرت وارد قرارداد ناشناخته میشوند ولی زمانیکه شخص سومی (وزارت نفت) این اوراق را طی فرایند موازی گارانتی مینماید، افراد با خیالی آسوده و اطمینان خاطر وارد بازار خواهند شد.
- هزینه تامین مالی از این طریق کمتر از سایر روشهاست در حالیکه محدودیت مقداری نیز برای تامین مالی وجود ندارد لذا نسبت به سایر روشهای تامین مالی مزیت دارد.
- پوشش ریسک مناسب برای هر دو طرف درگیر در معامله انجام میشود لذا قابل توصیه است.

فهرست منابع

- * درخشان، مسعود، ۱۳۸۳، مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، موسسه مطالعات بین المللی انرژی
- * صالح آبادی، علی و سیاح، سجاد، ۱۳۸۴، مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک، جان هال، شرکت کارگزاری مفید
- * فریده ثانی، احسان، ۱۳۸۵، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، بررسی روشهای مختلف قیمت گذاری اختیار معامله و انتخاب روش مناسب جهت ایران به همراه مطالعه موردی یک سهم خاص، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- * نیک جو، قاسم، ۱۳۹۱، بررسی اوراق سلف موازی نفتی و ارائه سه پیشنهاد، ماهنامه بازار و سرمایه شماره ۴۵ پاییز ۹۱
- * Black, F., and M. Scholes (1973), "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, No 81, pp. 637-654
- * Black, Fischer and Scholes, Myron 1973, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3 (May - Jun., 1973), pp. 637-654, <http://www.jstor.org/stable/1831029>
- * Lintner J., 1965, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *the Review of Economics and Statistics*, 47(133-7)
- * R.Y. Rubinstein and D.P. Kroese (2007), *Simulation and the Monte Carlo Method*", (second edition). New York: John Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-17793-8
- * Ross S.A.; Westerfield R.W., Jaffe J.F., 2002, "Corporate Finance", 6th ed. McGraw
- * Sharpe W. F., 1964, "Capital asset prices - a theory of market equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, 19(4): 425-42

یادداشت‌ها

- ¹-option
- ²-put option
- ³-call option
- ⁴-Exercise price

⁵-اوراق سفته بازانه ارزی یعنی اینکه تسویه معاملات این اوراق با ارز خارجی انجام شود.

- ⁶- Dollarization
- ⁷-Call Option
- ⁸-Put Option
- ⁹-Exercise Price(strike price)
- ¹⁰.Fisher Black
- ¹¹.Robert Merton
- ¹².Lognormal Distribution
- ¹³.Short Selling
- ¹⁴. Newton-Raphson method