



از افسانه تا واقعیت آیا گاز شیل تجارت جهانی گاز را به مخاطره می اندازد؟

افشین جوان

مقدمه

کشورهای دارنده ذخائر گاز طبیعی به حجم ذخائر خود می‌بالند و به این امید زمان را سپری می‌کنند که مصرف‌کنندگان دچار کمبود شوند و در صف متقاضیان قرار گیرند و گاز را با قیمت برای بازار خود تمنا کنند. اما استفاده از منابع هیدروکربنی غیرمتعارف^(۱) در جهان در دو سال گذشته باعث تحولات قابل توجهی در بازارهای جهانی انرژی شده است.

برآوردها نشانگر آنست که حدود ۹۱۴ تریلیون متر مکعب (۳۲۵۶۰ تریلیون فوت مکعب) ذخائر گاز غیرمتعارف در جهان وجود دارد و درحالی که ذخائر متعارف کنونی گاز طبیعی در سال ۲۰۰۹ حدود ۱۸۷ تریلیون متر مکعب تخمین زده شده است. حدود ۵۰ درصد از ذخائر گازهای غیرمتعارف جهان به صورت "گازشیل" (Gas Shale) هستند.

در آمریکای شمالی با اقتصادی شدن اخیر استخراج منابع "گازشیل"، کشور ایالات متحده توانسته است با هزینه پائین به تولید و استخراج گاز طبیعی از این منابع بپردازد. و این واقعیت جدید بازار گاز است که بوقوع پیوسته است. این طور ادعا می‌شود که توسعه و تولید گازهای غیرمتعارف نوعی رنسانس در صنعت گاز است.

هم اکنون دانشگاه رایس در آمریکا که از موسسات عالی معتبر در زمینه اقتصاد انرژی است به همراه موسسه مطالعاتی بیکر،

تحقیقات وسیعی را در زمینه گاز شیل انجام داده و طرح‌های زیادی را در دست اجرا دارند. فعالیت این موسسات به روند استراتژیک و سیاست‌گذاری‌های کلان انرژی مربوط می‌شود براساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته توسط این مراکز، افزایش تولید از منابع گازی غیرمتعارف در آینده نزدیک، مانعی جدی در برابر افزایش قیمت‌های صادراتی گاز روسیه و کشورهای حوزه خلیج فارس به اروپا خواهد بود،^(۲) آنها ادعا کرده‌اند که به زودی با کاهش هزینه‌های حفاری و فناوری‌های جدید در این زمینه، اروپا نیز به دنبال آمریکا استفاده از این منابع را تجاری خواهد کرد، درحال حاضر ۸ درصد گاز تولیدی در آمریکا به این نوع گازها تعلق دارد.

بکارگیری ذخائر "گازشیل"، مبحثی جذاب در اقتصاد منابع پایان‌پذیر است در هر دوره از تاریخ تحولات انرژی در جهان، تغییرات ناگهانی در قیمت حامل‌های انرژی بشر را به سمت استفاده از فناوری‌های جدید و یا استفاده از حامل‌های جدید انرژی، هدایت می‌کند.

به همین دلیل با بالا رفتن قیمت‌ها و چالش بین عرضه‌کننده و تقاضاکنندگان انرژی، تقاضاکننده با به مخاطره افتادن امنیت تأمین انرژی خود، واکنش‌های متفاوتی را نشان می‌دهد که از جمله آنها استفاده از منابع انرژی داخلی و تجاری کردن فناوری‌های جدید است.

کشورهایی که بازارهای بالقوه گاز طبیعی و LNG صادرکنندگان سنتی گاز (چه بالفعل مثل قطر و چه بالقوه مانند ایران) هستند، اینک به مبحث "گازشیل" علاقه پیدا کرده‌اند و به دنبال آمریکا سعی در تجاری کردن این فناوری دارند. کشورهای هندوستان و چین دو

که هنوز اتفاق نظر کاملی در این مورد وجود ندارد. آمریکا از بزرگترین دارندگان ذخائر گازشیل جهان می‌باشد، بر اساس برآوردهای انجام گرفته بیش از ۲۳ درصد این ذخائر در آمریکا واقع شده است. این کشور از سال ۱۹۹۰ تولید گاز از این منابع را آغاز کرده است.

شرکت‌های بزرگ گاز و نفت از سال ۲۰۰۶ به بعد و پس از بحران قیمت گاز و نفت توجه زیادی را به این فناوری معطوف کرده‌اند. به گزارش خبرگزاری داوونز، شرکت نفتی توتال فرانسه در سال ۲۰۰۸ قراردادی در زمینه سرمایه‌گذاری در بخش حفاری و توسعه میدان‌های گازی نامتعارف (شیل گاز) را به ارزش ۸۰۰ میلیون دلار با شرکت چسپایک انرژی آمریکا^(۴) امضا کرد. بنابراین گزارش، شرکت توتال با امضای این قرارداد، ۲۵ درصد از سهام ذخایر گازهای نامتعارف منطقه بارنت شرکت چسپایک در تگزاس را خریداری کرد. شرکت توتال همچنین موظف شده ظرف شش سال آینده، ۱/۴۵ میلیارد دلار در بخش حفاری و تکمیل چاه‌های گازی متعلق به شرکت چسپایک، سرمایه‌گذاری نماید. دو شرکت توتال و چسپایک بدون اشاره به جزئیات سرمایه‌گذاری‌ها اعلام کردند که این دو شرکت همچنین توافق کرده‌اند مطالعات مشترکی را درباره ذخایر احتمالی گازهای نامتعارف در آمریکای شمالی انجام دهند.

روسیه هم اکنون بزرگترین صادرکننده گاز به اروپاست و حدود ۲۳/۷ درصد از ذخائر اثبات شده گاز طبیعی متعارف جهان را به خود اختصاص داده است (۱۵۶۷ تریلیون فوت مکعب از ۶۶۲۱ تریلیون فوت مکعب) در همین حال ۱۷ درصد ذخائر گاز اثبات نشده (منابع کشف نشده ولی از لحاظ فنی محتمل) یعنی ۱۱۶۸ تریلیون فوت مکعب (۳۳ میلیارد متر مکعب)^(۵) به علاوه ۳۳۹ تریلیون فوت مکعب (۹/۵ میلیارد متر مکعب) منابع نامتعارف گازی نیز در روسیه واقع است، در همین حال میزان ذخائر گاز شیل در این کشور ۶۲۷ تریلیون فوت مکعب تخمین زده شده است.

در قاره اروپا برخلاف آمریکا، تاکنون گازی از منابع گازشیل تولید نشده است که دلایل اصلی آن عبارتند از: تراکم بالای جمعیت و وجود موانع متعدد دیگر در دستیابی به زمین و مشکلات

مصرف‌کننده بزرگ انرژی در آسیا به طور جدی به دنبال گازشیل هستند و تحقیقات عمده‌ای را در این زمینه انجام داده‌اند. هندی‌ها مدعی شده‌اند که با توسعه فناوری جدید برای استخراج گاز از صخره‌های رسوبی درون زمین، که در همه جا یافت می‌شود، می‌توانند نیاز خود به گاز طبیعی را از منابع داخلی برطرف کنند. در حال حاضر فناوری جدید بهره‌برداری گاز از صخره‌های رسوبی در اختیار آمریکا قرار دارد که به شدت مخالف مشارکت هند در خط لوله صلح است. علاوه بر آن هند دارای ذخایر عظیم گازشیل است که می‌تواند اولویت خود را در زمینه تأمین گاز طبیعی در این مسیر قرار دهد.^(۶)

در چین نیز فعالیت‌های عمده‌ای را برای بهره‌برداری از ذخائر گازشیل با کمک آمریکا آغاز شده است. شرکت‌های بزرگ نفتی از جمله توتال فرانسه نیز تمرکز زیادی را در برنامه‌ریزی‌های آینده خود معطوف به گازشیل کرده‌اند و با مطالعات گسترده‌ای برای دستیابی به گاز شیل را آغاز کرده‌اند. مسائل عنوان شده در بالا زنگ خطر است برای عرضه‌کنندگان گاز طبیعی از منابع متعارف و نشانگر لزوم ایجاد خلاقیت‌های جدید بازاریابی برای رویارویی با این چالش بزرگ در بازارهای بین‌المللی است. همچنین پیامی مهم به دارندگان ذخائر عظیم گاز طبیعی این است که با تدوین استراتژی مناسب، روش بهینه استفاده از گاز طبیعی برای کاهش انواع ریسک را انجام دهند. در ادامه علاوه بر معرفی تاریخچه گازشیل به بررسی روند آتی فناوری‌های دستیابی به این نوع انرژی و تأثیر آن بر تجارت آتی گاز و چالش‌های موجود آمده پرداخته شده است.

گاز شیل چیست؟

شیل نوعی سنگ رسوبی است که از رس فشرده شده به صورت ورقه‌های نازک، تشکیل شده است. شیل‌های گازی گروه متنوعی از سنگ‌ها هستند که دارای متان محبوس در داخل خود بوده و در اعماق زمین وجود دارند، ولی می‌توان بوسیله حرارت دادن (تقطیر) و یا ایجاد شکاف هیدرولیکی، متان آن را از دل آنها استخراج کرد. در حال حاضر به شیل‌های نفتی و گازی توجه نسبتاً زیادی می‌شود چون به عنوان یک سوخت فسیلی، ممکن است جایگزین ذخائر متعارف گازی (که انتظار اتمام آن می‌رود)، شوند. انسان از مدت‌ها پیش به وجود گاز در صخره‌های شیل پی برده اما این صخره‌ها برخلاف میادین معمولی گاز، حالت متخلخل و شبکه موئینه ندارند و بنابراین استخراج گاز به راحتی از آنها قابل انجام نیست. بر اساس فناوری جدید با فشار آب یا شن، دهانه ذخایر گازی باز می‌شود و امکان جریان گاز فراهم می‌گردد. در همین حال برای استخراج تجاری متان باید چاه‌های متعددی بدلیل فشار پائین گاز حفر شود.

میزان ذخائر گازشیل در جهان

دامنه تخمین‌های میزان ذخائر گازهای نامتعارف در جهان که توسط مراجع مختلف ارائه شده است وسیع است و نشان می‌دهد

نمودار ۱- نقشه ذخائر گاز شیل در جهان



Source: Schlumberger study from 2007 presented by Schlumberger Oilfield Services at CERA Week conference

این قاره را در اختیار دارند.

در رابطه با مصرف‌کنندگان آسیائی، رویکردی شبیه اروپا در حال شکل‌گیری است، به ویژه چین و هند فعالیت زیادی را برای مذاکره با روسیه و کشورهای آسیای میانه در این زمینه انجام داده‌اند. مجموع ذخایر شیل‌گاز هند و چین در مجموع حدود ۳۵۲۸ تریلیون فوت مکعب تخمین زده شده که رقمی قابل توجه است.

نقش آمریکا در تولید متان از منابع گاز شیل

آمریکای شمالی در حال حاضر از تولیدکنندگان بالقول گاز طبیعی از ذخایر گاز شیل است و به همین دلیل بیشتر اطلاعات موجود، مربوط به تولید این کشور است. در نمودار (۲) سهم گاز شیل در تولید گاز طبیعی آمریکا مشخص شده است همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، در حال افزایش است.

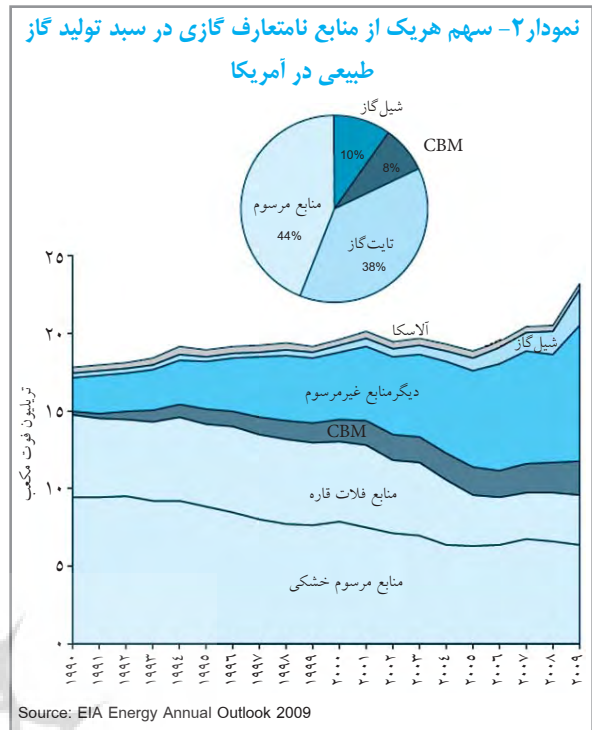
بر اساس مدل جهانی گاز دانشگاه رایس تولید گاز شیل آمریکا از ۶۴ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۰۹ (۲۳۰۰ میلیارد فوت مکعب در سال) به حدود ۳۳۰ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید و بدین ترتیب بزرگترین مصرف‌کننده انرژی جهان، می‌تواند بخش زیادی از نیاز خود را از این طریق تأمین کند. چشم‌انداز تولید گاز شیل نشانگر آن است که پس از سالهای ۲۰۱۰ این ذخایر می‌توانند پس از ماسه سنگ‌های متراکم گازی، بیشترین سهم را داشته باشند. در نمودار (۳) پیش‌بینی تولید گاز شیل در آمریکای شمالی ملاحظه می‌گردد.^(۷) بر این اساس، روند رشد تولید گاز شیل از سال ۲۰۲۰ قابل توجه خواهد بود.

تأثیر قیمت گاز شیل بر روی قیمت جهانی گاز و LNG

عوامل موثر بر روی قیمت گاز طبیعی و در نهایت کاهش آن در آمریکا به عنوان بزرگترین واردکننده گاز طبیعی جهان عبارتند از: بحران اقتصادی در سال‌های اخیر، افزایش واردات از طریق خطلوله و LNG و بهره‌برداری گسترده از ذخایر گاز طبیعی نامتعارف و خصوصاً ذخایر گاز شیل در نمودار (۴) تغییرات قیمت شاخص گاز آمریکا یعنی هنری‌هاب ملاحظه می‌شود.

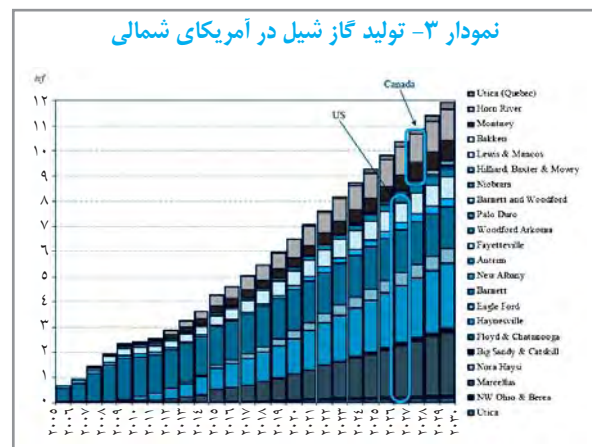
در نمودار (۴) افت معنی‌دار قیمت گاز مشهود است. در میان کشورهای صادرکننده گاز به آمریکا، بیشترین کاهش قیمت LNG را کشورهای قطر و نیجریه در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال قبل تجربه کردند به طوری که قیمت LNG صادراتی قطر از ۱۵/۵۸ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو در سال ۲۰۰۸ به ۴/۴۷ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو در سال ۲۰۰۹ رسید. همچنین قیمت LNG صادراتی نیجریه از ۹/۵۶ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو در سال ۲۰۰۸ به ۳/۵۶ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو در سال ۲۰۰۹ رسید.

این مسئله باید مورد توجه قرار گیرد که تمام فرمول‌های قیمت‌های گاز و LNG در بلندمدت برای صادرات به آمریکا با



زیست‌محیطی. البته باید اذعان کرد که ذخایر گازهای نامتعارف آمریکا بر اساس تخمین‌های صورت گرفته ۷ برابر این منابع در اروپاست. درارتباط با اروپا پیش‌بینی می‌گردد در صورت توسعه ذخایر گاز شیل، وابستگی این قاره در آینده به واردات گاز از روسیه و همچنین واردات LNG کمتر شود، آنها برای گاز شیل نقشی اساسی قائلند و این در حالی است که اروپائی‌ها همزمان فعالیت‌های چشمگیری در زمینه صرفه‌جویی انرژی را در بخش‌های اقتصادی خود در نظر گرفته‌اند.

بر اساس پیش‌بینی‌ها، میزان ذخایر گاز شیل در اروپا حدود ۵۴۹ تریلیون فوت مکعب است. در حال حاضر شرکت‌های معتبری مانند آگرون‌موبیل و شل در حال فعالیت در پروژه‌های گاز شیل در اروپا هستند. براساس پیش‌بینی‌ها، کشورهای لهستان، رومانی، سوئد، اتریش، اوکراین و آلمان، غنی‌ترین منابع گاز نامتعارف در



نمودار ۴- روند قیمت شاخص هنر هاب (دلار به ازای هر میلیون بی تی یو)



این کاهش معنی دار قیمت‌های گاز طبیعی در بازارهایی بوجود آمده است که ساختار بازار بصورت رقابت کامل است و مصرف‌کنندگان در این بازارها، خواهان تأثیر قوی قیمت گاز تک‌محموله در فرمول‌های قیمت‌گذاری واردات گاز هستند.

در همین حال در بازارهای شرق آسیا و برخی کشورهای اروپایی، قراردادهای بلندمدت گاز و LNG تحت تأثیر قیمت نفت خام می‌باشند، باید اذعان کرد که در حال حاضر بیش از ۸۰ درصد قراردادهای گاز و LNG از نوع بلندمدت می‌باشند و در همین حال ۶۲ درصد از واردات LNG در سال ۲۰۰۹ مربوط به کشورهای آسیایی بوده است، سهم اروپایی‌ها از این تجارت ۲۸ درصد و سهم آمریکا از واردات LNG حدود ۵ درصد بوده است.

در رابطه با واردات گاز طبیعی از طریق خط لوله، مسئله کمی متفاوت است به طوری که آمریکا به تهنائی ۱۵ درصد واردات گاز طبیعی از این طریق را به خود اختصاص داده است، سهم اروپا و آسیای میانه از این نوع تجارت ۷۰ درصد بوده و به عبارتی بیشترین تجارت از طریق خط لوله در اطراف کشورمان وجود دارد. در یک جمع‌بندی کل واردات LNG در سال ۲۰۰۹ برابر ۲۴۳ میلیارد متر مکعب در سال و طی این سال کل واردات از طریق خط لوله ۶۴۳ میلیارد متر مکعب بوده است.

با توسعه تجارت گاز در جهان و شکل‌گیری هاب‌های گازی باید انتظار داشت که قیمت گاز از نفت مستقل شود به عبارتی قیمت گاز دارای استقلال تجاری خواهد شد و عوامل خاص مانند توسعه گاز شیل بر آن موثر خواهد بود. ◆

فهرست منابع و مآخذ مورد استفاده در دفتر نشریه موجود است

بی‌نوشت:

۱. Unconventional
۲. Rice university .News and media Relation (۸ may ۲۰۰۹):US-Canadian shale could neutralize Russian energy threat to European, accessed ۲۷ May ۲۰۰۹
۳. <http://blogs.timesofindia.indiatimes.com/Swaminomics/entry/shale-gas-not-iran-pipeline>
۴. <http://www.askchesapeake.com/Barnett-Shale/Pages/information.aspx>
۵. Yet to Find (YTF)
۶. The shake Revolution and What it Means for North American Energy Markets and Policy, February -۳,۲۰۱۰ Rice University
۷. National Ballancing Point

شاخص قیمت گاز هنری هاب (HH) در داخل آمریکا رابطه مستقیم دارد به عبارتی: $P_{Gas\ or\ LNG} = \alpha + \beta * HH$
 بدین ترتیب آمریکائی‌ها با این شاخص، قیمت گاز وارداتی را کنترل می‌کنند در همین حال حفاری‌های آبی برای توسعه گاز شیل نیز با شاخص قیمت گاز هنری هاب (HH) رابطه مستقیم دارد.

$$\ln(\text{Drilling}) = \lambda + \Omega * \ln(\text{HH}) + \varepsilon_0$$

به عبارتی لگاریتم طبیعی حفاری گاز شیل با لگاریتم طبیعی شاخص قیمت گاز هنری هاب (HH) رابطه مستقیم دارد.

بدین ترتیب در آمریکا قیمت گاز وارداتی و توسعه گاز شیل همزمان با شاخص قیمت گاز هنری هاب (HH) کنترل و مقایسه می‌شود. در بازار انگلستان نیز شاخص NBP^(۷) مانند شاخص قیمت گاز هنری هاب (HH) در آمریکا عمل می‌کند.

با توسعه تجارت گاز در جهان و شکل‌گیری هاب‌های گازی باید انتظار داشت که قیمت گاز از نفت مستقل شود و عوامل خاص مانند توسعه ذخائر گاز شیل نیز بر آن موثر باشند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

توسعه و تجارت گاز و LNG باید با دیدگاهی بلندمدت مورد بررسی قرار گیرد و در بازارهای بین‌المللی باید قبول کرد که بخشی از عوامل موثر بر قیمت گاز، خارج از کنترل ما و سایر عرضه‌کنندگان گاز است، به همین دلیل وجود ریسک در بازار اجتناب ناپذیر است و باید تلاش کرد تا ریسک را در بلندمدت به حداقل رساند، در همین حال فقط نباید به تجارت گاز از لحاظ اقتصادی توجه کرد و باید همزمان به استراتژی صادرات به‌عنوان ابزار تأمین امنیت ملی اندیشید و مدیریت زمان را نیز فراموش نکرد. بدین ترتیب برای کاهش ریسک در بازار باید موارد زیر را مدنظر قرار داد:

- الف - دانستن قوانین بازی در تجارت گاز و LNG و داشتن استراتژی عقلانی در بازار
- ب- تأکید بر مزیت نسبی تولید گاز با توجه به ذخائر عظیم گازی از بعد رقابت با سایر عرضه‌کنندگان گاز و LNG
- پ- کاهش هزینه‌های اجرای طرح‌ها

ت- بازرگری و شفافیت قوانین مربوط به تجارت گاز در کشور در واکنش به توسعه فناوری استخراج متان از شیل گاز، اقتصادی شدن هزینه‌های مهندسی و همچنین افزایش عرضه گاز طبیعی در بازار، متوسط قیمت گاز طبیعی وارداتی آمریکا از ۱۳ دلار در هر میلیون بی‌تی‌یو در چهار سال گذشته به ۴ دلار هر میلیون بی‌تی‌یو در سال ۲۰۰۹ کاهش یافته و این در حالی است که متوسط قیمت نفت خام طی این دوره دو برابر شده است. کاهش قیمت گاز طبیعی در بازار آمریکا یعنی کاهش قیمت گاز در بازار تک‌محموله و این عامل، عنصر اساسی در فرمول‌های قیمت‌گذاری گاز طبیعی در قراردادهای بلندمدت گاز و LNG است که قطر و نیجریه در قراردادهای بلندمدت صادرات LNG به آمریکا بکار گرفته‌اند.