

مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در قبال خسارات ناشی از استفاده از منابع انرژی جایگزین (مطالعه موردی: فناوری جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن زیر بستر دریا)

آرامش شهبازی^۱، بهنام رضایی نسب^{۲*}

چکیده

با گذشت زمان و پیشرفت علم مصرف انرژی و بهره‌برداری از منابع طبیعی به شدت افزایش یافته است. اما مصرف انرژی موجب تخریب محیط زیست می‌شود. از طرفی با توجه به افزایش استفاده از انرژی‌های فسیلی و احتراق این نوع سوخت‌ها، غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. براساس گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی افزایش گازهای گلخانه‌ای در جو موجب افزایش درجه حرارت کره زمین شده است. از جمله فناوری‌های جدید برای مقابله با پدیده گرم شدن کره زمین، جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن زیر بستر دریاست. با وجود این ممکن است در اثر اعمال نادرست این فناوری‌ها شاهد بروز خسارات و در نهایت فجایع زیست‌محیطی باشیم. از این رو به منظور طرح مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها و حتی بازیگران غیردولتی نیازمند یک سری قواعد و مقررات در زمینه مسئولیت در قبال این خسارات خواهیم بود. در این نوشتار برآنیم که با بحث در مورد انرژی‌های جایگزین به بررسی فناوری جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن بپردازیم؛ آسیب‌های احتمالی به محیط زیست را با استناد به اصول و مفاهیم مرتبط تحلیل کنیم و در نهایت به مسئله مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در قبال خسارات وارده در پی استفاده از این فناوری بپردازیم.

کلیدواژگان

جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن، حقوق بین‌الملل، فناوری، گرم شدن کره زمین، محیط زیست، مسئولیت بین‌المللی.

۱. استادیار حقوق بین‌الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.
Email: Arameshshahbazi@gmail.com

۲. کارشناس ارشد حقوق بین‌الملل، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
Email: Behnamrlaw1990@gmail.com

مقدمه

حق برخورداری از محیط زیست سالم از جمله حقوق بنیادین بشر است (زین‌الدین و شاهمرادی، ۱۳۹۴: ۲۱۸). متأسفانه شمار رخدادهای زیست‌محیطی به خسارات جدی زیاد منجر می‌شود. برخی از شناخته‌شده‌ترین موارد عبارت‌اند از: فاجعهٔ نشت گاز بوپال^۱ ۱۹۸۴ که به مرگ آبی ۱۶۰۰ نفر و آسیب بیش از دویست هزار تن انجامید؛ فاجعهٔ نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل^۲ ۱۹۸۶ که به آلودگی محیط زیست در اثر پخش مواد رادیواکتیو و خسارات به جمعیت کشورهای اروپا و آسیا منجر شد. با اینکه این‌گونه رخدادهای توجه جهانیان را به خود جلب کرده، خسارات زیست‌محیطی به‌طور مکرر در سطح منطقه‌ای و جهانی در حال رخ دادن هستند، اما هرگز اطلاع‌رسانی نشده‌اند. آلودگی سرزمینی در نتایج فجایع صنعتی، کنترل نادرست دفع آب‌های آلوده و از دست رفتن تنوع زیستی مثال‌هایی از این مواردند. بحثی که در این پژوهش نیز در پی پاسخگویی به آنیم، در خصوص خسارات وارده در حین انتقال گاز CO₂ و همچنین بعد از ذخیرهٔ این گاز است که مسئلهٔ مرتبط با تعهدات بین‌المللی دولت‌ها در این مورد و کلیهٔ موارد خسارات زیست‌محیطی پیش می‌آید. این وضعیت‌ها و موارد مشابه دیگر این سؤال را به ذهن متبادر می‌کند که چه کسی در قبال خسارات وارده به محیط زیست باید مسئول قلمداد شود. شایان ذکر است که این سؤالات ذیل مفهوم تعهدات در قبال خسارات زیست‌محیطی قرار گرفته است. در این گفتار ضمن بررسی فناوری جمع‌آوری و انباشت گاز CO₂، به مفهوم مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در حقوق بین‌الملل محیط زیست و نیز تحلیل تعهدات بین‌المللی در رابطه با بهره‌برداری از فناوری جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن خواهیم پرداخت.

انرژی‌های تجدیدپذیر

با پیشرفت تمدن بشری، گیاهان به‌ویژه درختان و پس از آن زغال‌سنگ، نفت و گاز وارد حیطهٔ مبادلات انرژی شد، اما بنا به دلایلی همچون محدودیت منابع فسیلی، نیاز روزافزون به انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از سوزاندن و متصاعد شدن گازهای سمی حاصل از آن، کارشناسان بر آن شدند که با استفاده از انرژی‌های پاک مانند انرژی خورشیدی، بادی، زمین‌گرمایی، هیدروژنی و... به‌جای انرژی‌های محدود فسیلی، از خطرهای ایجادشده ممانعت به‌عمل آورند. در این شرایط نقش انرژی‌های تجدیدپذیر^۳ به‌دلیل محدودیت این نوع

1. Bhopal gas leak disaster 1984

2. Chernobyl nuclear power plant accident 1986

۳. تمامی انواع منابع انرژی نو نیز در حقیقت تجدیدپذیرند. اما تمامی منابع انرژی تجدیدپذیر منابع انرژی نو به‌شمار

سوخت‌ها و خطرهای زیست‌محیطی که گرم شدن کره زمین نیز یکی از آنهاست، پررنگ‌تر می‌شود. یکی از انواع گازهای گلخانه‌ای، گاز دی‌اکسید کربن است که در نقش سپر حرارتی برای زمین عمل می‌کند و مانع از سرد شدن زمین می‌شود. در اصل، سال‌هاست از منافع غنی‌سازی این گاز در گلخانه‌ها برای افزایش رشد و تکثیر گونه‌های مختلف گیاهی استفاده می‌شود.

یکی از مسائلی که مربوط به کل مردم جهان است و وابستگی بشریت را به خوبی متجلی می‌سازد، مسئله حفظ تعادل اتمسفر کره زمین است (امیرارجمند، ۱۳۷۴: ۳۸۱). به‌غیر از کنوانسیون چارچوب ملل متحد در خصوص تغییرات آب‌وهوایی^۱، پروتکل کیوتو، موافقت‌نامه کپنهاگ و به‌ویژه توافقات حاصل در اجلاس کانکون^۲، که هشدار جدی در خصوص مخاطرات تولید بیش از اندازه گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است، هیأت بین‌المللی تغییرات آب‌وهوایی^۳ و شورای مشورتی آلمان برای تغییرات آب‌وهوایی^۴ بارها ضمن تأکید بر لزوم تثبیت و تلاش برای عدم افزایش دمای کره زمین، آن را تنها راه‌حل مقابله با اسیدی شدن اقیانوس‌ها و از بین رفتن گونه‌های جانوری و گیاهی قلمداد کرده‌اند (شهبازی، ۱۳۹۴: ۸۷).

محور اصلی مباحث مرتبط با مقابله با گرم شدن کره زمین، تأملی در مطالب مرتبط با کاربرد انرژی‌های جایگزین و پاک در قلمرو حقوق بین‌الملل محیط زیست است. انرژی پاک یا انرژی تجدیدپذیر، انواعی از انرژی است که برخلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد به طبیعت را دارند و به‌ویژه با توجه به اینکه منابع انرژی تجدیدناپذیر رو به اتمام هستند، این منابع در سال‌های اخیر به‌شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند. در سال ۲۰۰۶ حدود ۱۸ درصد از انرژی مصرفی جهان از راه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌دست آمد. با این حال، باید توجه داشت که هر دو راهکار با محدودیت‌هایی جدی روبه‌روست. از یک سو، به‌واسطه رشد و گسترش صنعت و گردش رو به رشد کارخانه‌ها، میزان افزایش گاز دی‌اکسید کربن امری طبیعی است و ایجاد محدودیت‌هایی در این زمینه نیازمند استفاده از فناوری‌های مدرن و هزینه‌بر به‌خصوص برای دولت‌های کمتر توسعه‌یافته است و از طرف دیگر، دسترسی به انرژی‌های تجدیدپذیر نیز به‌راحتی میسر نیست که دسترسی به این فناوری‌ها نیز به‌خصوص برای دولت‌های در حال توسعه با دشواری‌های خاص خود همراه است.^۵ در این میان فناوری

نمی‌روند. منابع انرژی نو اصولاً به آن دسته از منابع مدرن انرژی تجدیدپذیر اطلاق می‌شود که توسعه و استفاده از آنها در سال‌های اخیر تحقق یافته است. برای مطالعه بیشتر در این زمینه ر.ک: موسوی و پیری دمق، ۱۳۹۴.

1. http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php (last visited 5/4/2015).
2. ر.ک: http://unfccc.int/key_steps/cancun_agreements/items/6132.php (Last visited 3/4/2015).
3. International Panel on Climate Change (IPCC)
4. Germany advisory Council on Global Change (WBGU)
5. See the United Nations Renewables 2014 Global Status Report, available at http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf (last visited at 2/3/2015).

جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن^۱، همراه با فناوری ترسیب کربن^۲ از جمله پیشرفت‌های فراوانی است که به‌منظور پر کردن خلأ موجود در زمینه توسعه سازوکارهای تکنولوژیکی پیشرفته برای بهره‌برداری بهینه از سوخت فسیلی و جایگزینی کامل انرژی‌های پاک می‌تواند به‌عنوان راهکاری میانه ایفای نقش کند و زمینه کنترل حداقلی بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن در اتمسفر را فراهم سازد.

فناوری جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن

دلیل اصلی استفاده از فناوری CCS مجاب ساختن جهانیان در استفاده محدود از گاز دی‌اکسید کربن یا استفاده کمتر از آن است (Shahbazi, Nasab Rezaei, 2016:5). فعالیت‌های انسانی در دو قرن گذشته به‌طور جدی موجب تغییراتی اساسی در چرخه جهانی کربن، به‌ویژه در جو شده است. به این ترتیب، هرچند سطح دی‌اکسید کربن به‌طور طبیعی در طول چند هزار سال گذشته تغییر کرده، اما فعالیت‌های رو به فزونی بشر معاصر و تولید دی‌اکسید کربن در اتمسفر، بسیار بیش از این نوسانات طبیعی بوده است.

به‌منظور اجرای عملی فناوری CCS نیاز است که به‌عنوان یک فرایند صنعتی قواعد و مقررات لحاظ‌شده در هر یک از مراحل اجرای آن تنظیم و عملی شود.^۳ این سیاست مختصر و منسجم دربرگیرنده مقررات مرتبط با انباشت گاز نیست، اما شایان ذکر است با اینکه پتانسیل‌های طولانی‌مدت فناوری CCS در انباشت آن در نیروگاه‌های انرژی الکتریکی با سوخت فسیلی است، پتانسیل‌های کوتاه‌مدت عمده در این فناوری در دیگر فرایندهای صنعتی نهفته است، مثل گاز طبیعی یا تولید هیدروژن. مقررات انتقال و انباشت باید به‌منظور مدیریت گاز CO₂ از مصارف الکتریکی و دیگر صنعت‌ها طراحی شود. چارچوب کلی قواعد و مقررات این فناوری باید در نیازهای رقابتی و منافع محلی، ملی و بین‌المللی، تولیدکنندگان گاز CO₂، اپراتورهای لوله‌گذاری، مؤسسات مالی حامی پروژه، آژانس‌های دولتی و بین‌المللی ایمنی و محیط زیست و همچنین آژانس‌های داخلی و بین‌المللی مدیریت رژیم‌های مختلف اقلیمی

6. Carbon Capture & Storage (CCS)

۷. ترسیب کربن (Carbon Sequestration) یعنی رسوب دادن و تخلیه کربن موجود در اتمسفر، شیوه قابل توجهی به‌نظر می‌رسد. به جذب دی‌اکسید کربن اضافی جو توسط اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان، جلبک‌ها و غیره به‌منظور کاهش آثار سوء پدیده گرمایش زمین، ترسیب کربن گفته می‌شود. بدین ترتیب، با کاهش میزان گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن در اتمسفر، می‌توان به کاهش تغییرات اقلیمی کمک کرد. برای مطالعه بیشتر رک:

<http://www.epa.gov/aml/revital/cseqfact.pdf> (last visited at 3/5/2015) and http://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/ccsreview_4thed_final.pdf (8/2/2015).

۳. مراحل اجرای فناوری CCS: جمع‌آوری، انتقال، انتخاب سایت، عملیات، اختتام عملیات و نظارت طولانی‌مدت.

تعداد برقرار کند. عوامل مؤثر بر پروژه‌های CCS شامل هزینه فرایند نسبت به گزینه‌های دیگر، ابزارهای انتقال به سایت ذخیره گاز، نگرانی‌های زیست‌محیطی و قابلیت پذیرش آن است. عوامل مختلفی را باید در مقایسه این فناوری با گزینه‌های دیگر لحاظ کرد. پاسخ به این پرسش‌ها به عوامل زیادی مثل پتانسیل‌های هر کدام از گزینه‌های دیگر در کاهش انتشار گاز CO₂، منابع داخلی موجود، قابلیت اجرای طرح، تعهدات ملی جهت کاهش انتشار گاز، امکان سرمایه‌گذاری، پذیرش عام، تغییرات محتمل در زیرساخت‌ها، آثار جانبی زیست‌محیطی و غیره وابسته است. گاز دی‌اکسید کربن را می‌توان در هر دو مرحله قبل و بعد از احتراق سوخت‌های فسیلی جذب و جمع‌آوری کرد. فرایند انباشت دی‌اکسید کربن معمولاً متشکل از سه مرحله جمع‌آوری، انتقال و انباشت است (Rogenkamp, Haan-Kamminga, 2011:7).

پس از جمع‌آوری، این گاز تصفیه شده و پس از مترکم ساختن آن به حالت مایع تبدیل می‌شود که در این حالت می‌توان آن را به لایه‌های عمیق در زیر زمین تزریق کرد. دی‌اکسید کربن انباشته‌شده باید به مدت ده‌ها هزار سال در لایه‌های عمیق زیرزمین باقی بماند (Roggenkamp, Haan-Kamminga, 2011: 8). تزریق گاز دی‌اکسید کربن در فرایند جمع‌آوری و انباشت این گاز در معیار گسترده نیز در شرایطی مشابه با حالت مذکور انجام می‌پذیرد (Bugge, 2011:129). روش‌های فنی انباشت گاز CO₂ از طریق یکی از صور زیر انجام می‌پذیرد؛ انباشت در لایه‌های زمینی (در ساختارهای زمین‌شناسی مثل میدان‌های انباشت در اقیانوس و تثبیت صنعتی گاز CO₂ به صورت کربنات آلی (Mets et al., 2011:129). همچنین از نظر فنی می‌توان CO₂ ذخیره‌شده را در صنایع تولیدکننده مثل کودهای شیمیایی به کار برد. با این حال باید توجه داشت که آثار کاهش انتشار گاز در این موارد خیلی جزئی است، زیرا بسیاری از این تولیدات به سرعت محتوای گاز CO₂ خود را به جو منتشر می‌کنند. بنابراین می‌توانیم سه مکانیسم زیر را برای ذخیره گاز CO₂ برشمریم: جذب فیزیکی به وسیله بی‌حرکت ساختن گاز در یک فاز گازی یا انفجاری در ساختارهای زمین‌شناختی؛ جذب شیمیایی در ساختارهای مایعات (آب/هیدروکربن) به وسیله انحلال یا جذب یونی؛ جذب هیدرودینامیکی از طریق حرکت رو به بالای گاز با سرعت خیلی کم در لایه‌های میانی.

فناوری موردنیاز برای جذب و جمع‌آوری گاز CO₂ در مرحله پیش از احتراق در کارخانه‌های تولید کودهای شیمیایی و تولید هیدروژن به‌طور گسترده به کار می‌رود. با اینکه مراحل اولیه تبدیل سوخت در شرایط قبل از احتراق پرهزینه است، غلظت بالای گاز CO₂ در جریان گاز و فشار بیشتر، عمل تفکیک را تسهیل می‌کند (Mets et al., 2011:5). با این حال، به‌ویژه در جایی که قرار است از ذخیره CO₂ به‌منظور افزایش ضریب برداشت نفت استفاده شود، شیوه انتقال از طریق خطوط لوله ارجحیت پیدا می‌کند.

۱. هدف از انباشت طولانی مدت گاز دی‌اکسید کربن

سوخت کربن از منابع عمده انرژی در دوران رشد و توسعه کشورهای صنعتی بوده است. انتشار گاز دی‌اکسید کربن در فرایند صنعتی شدن در ابتدا موجب افزایش تولید این گاز در اتمسفر شده و این موضوع خود سبب گرم شدن کره زمین و تغییرات اقلیمی شده است. حل شدن گاز CO₂ رو به افزایش در سطح فوقانی آب‌های اقیانوس موجب فزونی حالت اسیدی این آب‌ها نیز می‌شود. در این زمینه نگرانی‌های بین‌المللی در مورد تغییرات اقلیمی به تصویب کنوانسیون چارچوب ملل متحد درباره تغییرات اقلیمی منجر شد.^۱ هدف این کنوانسیون «تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای در سطحی است که از ورود مواد آسیب‌زا و مضر به اتمسفر پیشگیری کند.»^۲

۲. چارچوب تعهدات قانونی دولت‌ها در بهره‌برداری از فناوری CCS

در این بخش تعهدات در دو نوع متمایز بررسی می‌شود؛ اولین دسته تعهد در قبال خسارات وارده ناشی از عملیات ذخیره گاز CO₂ به کشورهای ثالثی است که هیچ رابطه قراردادی ندارند. در رویه تجاری رابطه قراردادی بسیاری از جنبه‌های تعهدات کشور ثالث را تعریف و تثبیت می‌کند و در این زمینه تجارب بسیاری در صنعت نفت و گاز وجود دارد. در اینجا بر آن دسته از اصول تعهدات متمرکز خواهیم شد که هیچ‌گونه رابطه قراردادی در آن وجود ندارد. دسته دوم تعهدات شامل اختیارات یک مسئول رسمی در الزام متصدی به جبران خسارات در شرایطی مثل نشت گاز است. در بیشتر حوزه‌های حقوق محیط زیست اختیارات قانونی مشابهی به منظور رویارویی با چالش‌های آلودگی زیست‌محیطی به مسئولان دولتی اعطا شده است. قانونگذاری در شرایط مربوط به بهره‌برداری از فناوری CCS از این قاعده مستثنا نیست. شایان ذکر است که تعهدات مرتبط با فناوری مذکور را تعهدات اجرایی می‌نامیم، زیرا هدف اولیه مجازات یا تحریم متصدی اعمال نیست، بلکه ایمن ساختن و تضمین نتایج عملی است.

خطرهای واقعی دیگر در این زمینه که جای بحث دانشمندان و متخصصان محیط زیست است، در مورد احتمال جریان یافتن آب شور از لایه‌های عمیق زمین در اثر تزریق گاز CO₂ است که این نوع آب‌ها می‌توانند منابع آب قابل شرب و آب‌های کشاورزی را آلوده سازند. خطر احتمالی دیگر که آن را امواج ضربانی یا پالس می‌نامند، شرایطی است که تزریق سریع گاز به ساختارهای نمکی لایه‌های زمین موجب افزایش فشار در بخش‌های ماورای تزریق گاز شود و بر دیگر بخش‌های عملیاتی تأثیر گذارد. این نوع فشار افزایش یافته در همه شرایط ضرورتاً به بروز

1. United Nations Framework Convention on Climate Change, May 9, 1992, entered into force 21 March 1994.

۲. ماده ۱ کنوانسیون تغییرات اقلیمی ملل متحد.

خطر منجر نمی‌شود و می‌تواند موجب بهبود استخراج نفت یا گاز نیز شود. با توجه به مسائل مذکور بهتر است تا بین دو حالت تفکیک قائل شویم: مورد اول حرکت مستقیم CO₂ تزریق شده و وارد ساختن خسارت به منافع دیگران است و دوم نفوذ فشار حاصل از تزریق گاز CO₂ که این فشار موجب می‌شود مواد دیگر منافع دیگران را تخریب کند یا به مخاطره اندازد. این تفکیک می‌تواند در حدود به‌کارگیری اصول مسئولیت مدنی اثرگذار باشد. تحقیقات علمی اخیر حاکی از آن است که خطرهای نشت گاز طی مرحله تزریق افزایش می‌یابد و سپس این خطر با افزایش فشار در مرحله ذخیره‌سازی به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد که البته هنوز در این مرحله خطرهای نشت وجود دارد و به صفر نرسیده است. در کل توسعه فناوری CCS موجب مطرح شدن مسائلی در زمینه قواعد و مقررات تنظیمی شده است. مهم‌ترین مسائل از این قرار است: توسعه مقرراتی برای انتقال گاز CO₂، تأسیس و تثبیت صلاحیت‌های بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی، تأسیس و تثبیت مالکیت منابع موجود در محل ذخیره گاز و ابزارهای قانونی برای به‌دست آوردن حقوقی برای توسعه و استفاده از این منابع (مثل حق دسترسی)، توسعه اصول راهنمای مشخص برای انتخاب محل انجام عملیات، مجوزدهی، نظارت و تأیید، مشخص ساختن تعهدات طولانی‌مدت و مسئولیت مالی برای عملیات ذخیره گاز CO₂.^۱

بند ۱ ماده ۲۳۵ کنوانسیون حقوق دریاهای اعلام می‌دارد: «دولت‌ها مسئول اجرای تعهدات بین‌المللی خود در ارتباط با حفاظت و صیانت از محیط زیست دریایی‌اند». این مسئولیت به مسئله نشت گاز CO₂ ذخیره‌شده در طولانی‌مدت بسط می‌یابد و این به دلیل خطر جدی‌ای است که متوجه دولت‌های دیگر و محیط زیست دریایی است. دولت متخلف در قبال عدم موفقیت در انجام مسئولیت خود و همچنین خسارات وارده به دولت دیگر تعهد خواهد داشت. این قاعده عامی در مورد تعهد دولت است و دیگر موارد خاص مرتبط با آلودگی محیط زیست دریایی باید با توجه به حقوق بین‌الملل بررسی شوند.

بند ۳ ماده ۲۳۵ کنوانسیون حقوق دریاهای بیان می‌کند: «... اعمال حقوق بین‌الملل فعلی و توسعه و پیشرفت آن در ارتباط با مسئولیت‌ها و تعهدات ارزیابی گرامات خسارات وارده ...». این قاعده دولت‌ها را ملزم به اعمال تلاش‌هایی در جهت حفاظت از محیط زیست می‌کند و آنها را متعهد به همکاری با سازمان‌های بین‌المللی مناسب و تلاش در جهت قانونگذاری در این

۱. از سال ۲۰۰۴ آژانس بین‌المللی انرژی IEA تلاش‌های بین‌المللی در جهت ارائه و تبادل اطلاعات در زمینه جنبه‌های قانونی فناوری CCS را مدیریت کرده است. این آژانس کارگاه‌هایی را در مورد رهبری عملیات CCS در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ برگزار و اصول راهنمایی با عنوان جنبه‌های قانونی ذخیره CO₂ را در سال ۲۰۰۵ منتشر کرد. در ماه می ۲۰۰۸ این آژانس شبکه‌ای از تنظیم‌کنندگان قواعد بین‌المللی مرتبط با فناوری CCS را راه‌اندازی کرد که در این شبکه افراد متخصص سالانه از سرتاسر دنیا گرد هم می‌آیند و در مورد چالش‌ها و مشکلات موجود در بهره‌برداری از این فناوری بحث و دیدگاه‌های خود را ارائه می‌کنند.

زمینه می‌داند. به بیانی دیگر، باید موافقت‌نامه‌هایی در زمینه حفاظت از مناطق دریایی توسط خود دولت‌ها منعقد شود. با وجود این هیچ‌گونه پیشرفتی در این زمینه مشاهده نشده و مسئله تعهد دولت‌ها در قبال آلودگی دریا به وسیله مواد زائد در کنوانسیون حقوق دریاها هنوز حل نشده باقی مانده است.

تا بدین جا هیچ دولتی در عمل با توجه به ورود خسارات به محیط زیست دریایی خود به بند ۱ ماده ۲۳۵ کنوانسیون حقوق دریاها استناد نکرده و دعوی علیه دولت دیگر در محاکم و دادگاه‌ها مطرح نکرده است. همچنین در مورد ارزیابی مسئولیت و تعهد دولت در زمینه بند ۱ ماده ۲۳۵ کنوانسیون حقوق دریاها با کمبود رویه قضایی مواجهیم، این در حالی است که مسائل مرتبط با آلودگی محیط زیست دریای دولت دیگر و تعهدات مرتبط براساس حقوق داخلی یا طرح مسئولیت مدنی بررسی شده است (Patricia et al., 2009:431). با وجود اینکه داوری تریل اسملتر در این موضوع که «منطقه انحصاری اقتصادی بخشی از حاکمیت دولت ساحلی یا مجاور نیست» از بند ۲ ماده ۱۹۴ کنوانسیون حقوق دریاها متمایز است، استدلالی که آن را به آلودگی و آسیب فراسرزمینی مرتبط می‌کند، مشابه و در زمینه بحث ماست. برای مثال اجازه ورود خسارات به قلمرو ماورای ملی مجاز نیست و عدم موفقیت در اعمال این قاعده موجب تعهدات دولت می‌شود. ماده ۱۹۵ از کنوانسیون حقوق دریاها بیان می‌کند که دولت‌ها ملزم‌اند تا از انتقال آسیب و خسارات وارده در اثر آلودگی از منطقه‌ای به منطقه دیگر جلوگیری کنند. این اصل پیشگیری از انتقال آلودگی موردی مشابه مسأله داوری تریل اسملتر است. با اینکه کنوانسیون حقوق دریاها تعهداتی را ذکر کرده است، اما اینکه دولت‌ها در صورت عدم موفقیت در اتخاذ اقدامات خود تا چه حد و چگونه مسئول باشند، مشخص نیست. این کنوانسیون اصطلاح آسیب را که در تعیین تعهدات دولت‌ها ضروری است تعریف نکرده است. اما در این مورد می‌توان از تعریف اصطلاح آلودگی در بند ۱ ماده ۴ کنوانسیون کمک گرفت که آلودگی بدین شکل تعریف شده است که «آثار آسیب‌رسان به منابع زنده و حیات دریایی و مانع در برابر فعالیت‌های دریایی مثل ماهیگیری است»^۱. در ارزیابی آسیب‌ها و خسارات این معیار مفید است، اما هنگام ارزیابی تعهدات کفایت نمی‌کند. علاوه بر آن کنوانسیون حقوق دریاها مکانیسمی را برای جبران خسارت پیش‌بینی نکرده است. در قضیه کانال کورفو^۲ دادگاه از تعهد دولت‌ها در عدم استفاده از سرزمین خود برای ارتکاب اعمالی مخالف با حقوق دول دیگر سخن گفته است.

اصلی که در آرای دیوان نیز بدان اشاره شده، اصلی است که باید در بهره‌برداری از فناوری CCS مورد توجه قرار داد؛ اصل استفاده غیر زیانبار از سرزمین. این اصل از اصول حقوق

۱. ماده ۴(۱) کنوانسیون حقوق دریاها.

2. Corfu Channel Case (*United Kingdom v Albania*), 1949 I.C.J. 4 (April 9)

بین الملل محیط زیست است که در اعلامیه استکهلم ۱۹۷۲ پیش بینی شد. این اصل بر حقوق حاکمه دولت‌ها در بهره‌برداری از منابعشان مطابق سیاست‌های زیست‌محیطی خود تأکید می‌کند (قوام‌آبادی، ۱۳۸۶: ۵۷). دیوان بین‌المللی دادگستری همچنین مبنایی را بیان داشته که براساس آن تعهدی را مثل تعهد مراقبت مقتضی به دولت نسبت داده است. در شرایط نشت گاز CO₂ اصل مراقبت مقتضی را می‌توان مدنظر قرار داد و با توجه به این نکته که شرایط نشتی شاید سال‌ها پس از ذخیره گاز رخ دهد و در این حالت انتساب مسئولیت به دولتی که با وجود علم قبلی در جهت اخذ اقدامات و کنترل مناسب ناموفق بوده، آسان‌تر می‌شود.

۳. تأملی در اسناد حقوق بین‌المللی در زمینه فناوری CCS

انباشت گاز CO₂ فناوری نسبتاً جدیدی است و تا چندی پیش عملی نشده بود. این در حالی است که برخی کنوانسیون‌های بین‌المللی دریاها سی سال از عمرشان می‌گذرد. در زمان تصویب کنوانسیون‌های بین‌المللی دریاها موضوع تفکیک و جداسازی کربن بررسی نشده بود. علی‌رغم فقدان قواعد خاصی در زمینه تعهد طولانی‌مدت، معاهدات موجود در زمینه قواعد بین‌المللی دریاها را می‌توان در جهت جبران خسارات به کار بست. با اینکه سه کنوانسیون و یک پروتکل مرتبط در این زمینه (کنوانسیون ملل متحد درباره حقوق دریاها، کنوانسیون لندن و پروتکل لندن و کنوانسیون حفاظت از محیط زیست دریایی منطقه آتلانتیک شمال شرق) اشاره‌ای به انباشت گاز CO₂ نکرده‌اند، این قواعد در زمینه قاعده‌مند ساختن فرایند انباشت طولانی‌مدت در دریا هستند.

مبانی مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در حقوق بین‌الملل محیط زیست

وقایع و حوادث اخیر به شدت به جهان بشریت هشدار می‌دهد که حفظ محیط زیست مسئولیتی بین‌المللی است. با توجه به اینکه قانونگذاری‌ها و اسناد بین‌المللی زیست‌محیطی اصول و قواعدی را جهت حفاظت از محیط زیست بیان کرده‌اند، بحث تعهدات مکمل ضروری جهت تضمین مسئولیت نهادها و دولت‌ها در قبال خسارات وارده به محیط زیست است. اینکه در چه شرایطی فاعل یک عمل زیان‌آور باید خسارات ناشی از فعل یا ترک فعل را جبران کند، مسئله‌ای است که به مبنای مسئولیت در نظام حقوقی ذی‌ربط بازمی‌گردد (زمانی، ۱۳۸۱: ۳۱). رژیم‌های تعهدات برای خسارات زیست‌محیطی اهداف مختلفی در پیش دارند:

- به‌عنوان ابزارهای اقتصادی که مشوق هماهنگی و مطابقت اعمال با تعهدات زیست‌محیطی و اجتناب از وارد ساختن خسارات هستند؛
- ابزاری در جهت مجازات اعمال متخلفانه‌اند؛

• مانع از اعمال زیان آور زیست محیطی می شوند و از خسارات زیست محیطی پیشگیری می کنند.

۱. مسئولیت و تعهدات دولت در قبال خسارت به محیط زیست

امروزه التزام به جبران خسارات زیست محیطی براساس قواعد عام مسئولیت بین المللی به عنوان اصل مبنایی در جهت حمایت و حفاظت از محیط زیست شناسایی شده است (موسوی و قیاسیان، ۱۳۹۰: ۳۲۷). خسارات زیست محیطی می تواند بر قلمرو دولتی که فعالیت های آسیب زا انجام می دهد، بر قلمرو یک یا چند دولت دیگر یا میراث مشترک اثرگذار باشد. مسئولیت دولت را می توان به دو گروه یا شکل مسئولیت تقسیم کرد:

• مسئولیت دولت در قبال اعمال متخلفانه بین المللی که نقض تعهدات بین المللی است که می تواند برخاسته از نقض معیارهای مراقبت مقتضی باشد و مسئولیت محض که حتی در زمانی که دولت معیارهای مراقبت مقتضی را نقض نکرده اما تعهدی را نقض کرده که به خسارت منجر شده است، مطرح می شود؛

• مفهوم محدودتر و جدیدی از تعهد دولت در قبال پیامدهای منفی فعالیت های قانونی یعنی در قبال خسارات ناشی از آن دسته از فعالیت هایی که در حقوق بین الملل منع نشده اند. این دسته از فعالیت ها که در حقوق بین الملل منع نشده اند اما موجب مطرح شدن تعهدات بین المللی می شوند، همیشه به عنوان فعالیت های خطرناک دسته بندی خواهند شد. کمیسیون حقوق بین الملل اصطلاح فعالیت خطرناک را به منزله فعالیتی تعریف کرده که «دربگیرنده خطر ایجاد آسیب از طریق پیامدهای فیزیکی آن است». این نوع فعالیت ها همانند نیروگاه های هسته ای و شیمیایی در دنیای امروز رایج است و حقوق بین الملل نیز به تدریج این واقعیت را می پذیرد. این شکل از تعهدات مشابه با مفهوم تعهدات محض در قبال فعالیت های خطرناک غیر معمول در حقوق کامن لوست.

۱.۱. مسئولیت دولت در قبال اعمال متخلفانه

مسئولیت دولت اصلی است که به وسیله آن دولت ها ممکن است در نتیجه دعاوی بین الدولی براساس حقوق بین الملل مسئول قلمداد شوند. این گونه دعاوی را می توان نزد دیوان بین المللی دادگستری یا دادگاه های بین المللی دیگر مطرح کرد. همچنین دولت ها می توانند دعاوی خود را از طرق دیپلماتیک و با مذاکره حل و فصل کنند. اساس و پایه مسئولیت در نقض تعهدات مرتبط با موافقت نامه های بین المللی یا حقوق بین الملل عرفی نهفته است. وجود تعهدات بنیادین دولت ها در زمینه محیط زیست پیش شرط به وجود آمدن مسئولیت دولت در قبال خسارات زیست محیطی است. براساس حقوق بین الملل عرفی، دولت ها در انجام فعالیت یا ارائه مجوز

برای اقدام در درون قلمرو خود جهت انجام فعالیت‌هایی که ممکن است بر قلمرو دولت‌های دیگر خسارت وارد کند (مثلا در زمینه محیط زیست)، مجاز نیستند. به‌طور خاص دو دسته تعهد عامی را می‌توان شناسایی کرد که هم‌اکنون جزو حقوق بین‌الملل عرفی قلمداد می‌شوند: تعهد به پیشگیری، کاهش و کنترل آلودگی و خسارات زیست‌محیطی؛ و تعهد به همکاری در کاهش مخاطرات زیست‌محیطی از طریق اعلام، مشاوره، مذاکره و در موارد مناسب از طریق ارزیابی آثار زیست‌محیطی.

داوری قضیه تریل اسملتر در مورد اختلاف بین کانادا و آمریکا در مورد آلودگی محیط زیست ناشی از سولوفور دی‌اکسید بود. مواد و گازهای آلوده از طریق بادهای و همچنین رودخانه کلمبیا به سمت مرز بین دو کشور رانده می‌شد. دیوان برای حل و فصل اختلاف مذکور بیان داشت: «... براساس اصول حقوق بین‌الملل و همچنین قوانین ایالات متحده آمریکا، هیچ دولتی حق ندارد از قلمرو خود به شیوه‌ای استفاده کند که منجر به ورود خسارات به قلمرو یا اموال یا اشخاص دولت دیگر شود...». در داوری قضیه لانوکس اسپانیا مدعی بود که برنامه‌های فرانسه برای ساخت و اجرای سیستم هیدروالکتریکی، حقوق اسپانیا را تضییع خواهد کرد و این عمل مخالف با معاهده بایون ۱۸۶۶ است که استفاده مشترک از رودخانه کارول را مجاز شمرده است. اسپانیا مدعی بود که فرانسه تنها در صورتی می‌تواند پروژه خود را پیش ببرد که از قبل موافقت‌نامه‌ای در این مورد منعقد شده باشد. دیوان بر این موضوع تأکید کرد که صلاحیت انحصاری یک دولت نسبت به فعالیت در قلمرو خودش به حقوق دولت‌های دیگر محدود است. این تصمیم رد صریح نظریه حاکمیت مطلق است که به دکتربین هارمون^۱ مشهور است. اصل پیشگیری از خسارات فرامرزی به‌وسیله دیوان بین‌المللی دادگستری در قضیه کانل کورفو تأیید شد. دیوان در این قضیه اعلام کرد که «یک دولت نباید با علم خود اجازه دهد در قلمروش فعالیت‌هایی خلاف حقوق دولت‌های دیگر انجام پذیرد». دیوان همچنین در نظر مشورتی خود در قضیه مشروعیت تهدید یا استفاده از سلاح‌های هسته‌ای و در قضیه گابچیگوو بیان کرد «وجود تعهد عام دولت‌ها جهت تضمین اینکه فعالیت‌ها در قلمرو خودش به محیط زیست دولت‌های دیگر یا فضای ماورای کنترل داخلی احترام می‌گذارد، هم‌اکنون جزو بدنه حقوق بین‌الملل در ارتباط با محیط زیست شده است».

۱. دکتربین هارمون (Harmon Doctrine): از شناخته‌شده‌ترین نظریات در زمینه حقوق منابع طبیعی بین‌المللی است. این نظریه یکصد سال پیش توسط دادستان جادسون هارمون بیان شده است. این دکتربین بیان می‌کند که یک کشور نسبت به بخشی از آبراه‌های بین‌المللی که از مرز خود می‌گذرد حاکمیت مطلق دارد.

۲.۱. تعهدات دولت در قبال اعمال منع نشده در حقوق بین الملل

تعهد دولت در قبال فعالیت‌های قانونی فقط زمانی قابل طرح است که یک سند و ابزار بین‌المللی به‌طور ویژه بر این مورد تصریح کند. با این حال تنها تعداد اندکی از موافقت‌نامه‌های بین‌المللی بدین شکل موجود است. کنوانسیون تعهدات بین‌المللی در قبال خسارات وارده توسط اجسام فضایی^۱ تعهدات مطلق بدون اعمال غیرقانونی را در قبال خسارات وارده بر سطح کره زمین یا به هواپیمای در حال پرواز برمی‌شمرد (ماده III). برخی از موافقت‌نامه‌های دوجانبه نیز وجود دارند که در مورد تعهدات ناشی از اعمال قانونی اما آسیب‌زا هستند. یک مثال در این مورد موافقت‌نامه ۱۹۶۴ بین فنلاند و شوروی سابق در مورد آبراه‌های مشترک^۲ است که بیان می‌کند یک دولت طرف این کنوانسیون که با انجام فعالیت‌هایی در قلمرو خودش موجب ورود خسارت در قلمرو یکی دیگر از دولت‌های طرف کنوانسیون شود، مسئول شناخته می‌شود و باید غرامت بپردازد. پیش‌نویس مواد پیشگیری از خسارات فرامرزی شامل فعالیت‌هایی است که به وسیله حقوق بین‌الملل منع نشده‌اند و در آن "خسارات" شامل خسارات وارده بر افراد، اموال و محیط زیست و "خسارات فرامرزی" به معنی ورود خسارت در قلمرو کشور یا کشورهای دیگر است. براساس پیش‌نویس مواد «کشورها باید تمامی اقدامات مناسب به‌منظور پیشگیری از خسارات فرامرزی را اتخاذ کنند. همچنین کشورها باید با حسن نیت با هم همکاری کنند و در موارد ضروری از یک یا چند سازمان بین‌المللی در جهت پیشگیری از ورود خسارات فرامرزی کمک بگیرند». قواعد و مقررات این مواد باید از طریق تصویب قوای مقننه یا اجرایی داخلی یا با اتخاذ دیگر اقدامات مثل تثبیت مکانیسم‌های نظارتی مؤثر اجرایی شوند.

۳.۱. مسئولیت بازیگران غیردولتی

معاهدات مرتبط با حفاظت از محیط زیست شامل مواد قانونی در مورد مسئولیت افراد هستند. کنوانسیون‌های مختلفی به موضوع آلودگی دریایی ناشی از کشتی‌ها یا خسارات انرژی‌های هسته پرداخته‌اند، این در حالی است که آلودگی ناشی از اکتشاف و استخراج نفت، حمل اجناس خطرناک و جابه‌جایی بین‌المللی پسماندهای خطرناک هر کدام توسط یک معاهده منفرد به نظم درآمده‌اند. سه مورد از معاهدات مرتبط با مسئولیت هسته‌ای در سال ۱۹۶۰ به تصویب رسیدند که به دنبال حفاظت از آسیب‌دیدگان بوده‌اند. کنوانسیون ۱۹۶۰ در مورد تعهدات شخص ثالث در زمینه انرژی هسته‌ای (کنوانسیون پاریس)^۳ در جهت ارائه قواعدی برای جبران خسارت کافی و

1. Convention on International Liability for Damage caused by Space Objects.

2. 1964 Agreement between Finland and the Union of Soviet Socialist Republics (USSR) on Common Waterways.

3. Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy 1960 (Paris Convention).

عادلانه به تصویب رسید که با این همه در پی توسعه انرژی هسته‌ای بود. کنوانسیون پاریس به‌طور گسترده تأیید نشده و موافقت‌نامه‌های دیگر در این زمینه نیز به گونه گسترده‌ای مورد پذیرش واقع نشده‌اند. تا به حال هیچ دعوی بین‌المللی براساس کنوانسیون پاریس مطرح نشده، اما برخی دعاوی داخلی^۱ براساس این کنوانسیون مطرح شده‌اند. حتی بیش از عملیات هسته‌ای، خسارات زیست‌محیطی در اثر آلودگی نفتی در دریاست که به‌وسیله سیستم کلی کنوانسیون بین‌المللی ۱۹۶۹ در مورد مسئولیت مدنی در قبال آلودگی نفتی^۲ تنظیم شده است که در سال ۱۹۷۱ نیز کنوانسیون تأسیس یک صندوق بین‌المللی برای خسارات آلودگی نفتی تصویب شد. کنوانسیون ۱۹۶۹ مسئولیت صاحب کشتی^۳ را در قبال آلودگی ناشی از نشت نفت در نتیجه رخدادی در قلمرو یکی از کشورهای طرف کنوانسیون تثبیت کرد. دیگر موارد مرتبط با تعهدات در دریا شامل موارد زیرند: کنوانسیون ۱۹۷۶ در مورد مسئولیت مدنی در قبال آلودگی نفتی ناشی از استخراج یا اکتشاف منابع طبیعی معدنی زیر بستر دریاها^۴، کنوانسیون بین‌المللی ۱۹۹۶ در مورد تعهدات و جبران خسارات در ارتباط با حمل مواد خطرناک و کشنده از راه دریا (کنوانسیون HNS)^۵، و کنوانسیون بین‌المللی ۲۰۰۱ در مورد مسئولیت مدنی ناشی از خسارات آلودگی نفتی کانتینر سوختی^۶.

کنوانسیون آلودگی نفتی، آلودگی را به‌صورت زیر تعریف کرده است:

«تلف یا زیان به‌بارآمده در خارج از کشتی در اثر آلودگی ناشی از خروج یا تخلیه نفت از کشتی، قطع نظر از محل وقوع این خروج یا تخلیه، مشروط بر آنکه پرداخت غرامت در ازای آسیب وارده بر محیط زیست به‌استثنای عدم‌النفع حاصل از آسیب مزبور، محدود به هزینه اقدامات معقولی شود که عملاً برای اصلاح وضعیت انجام پذیرفته یا باید انجام پذیرد.»

مسئولیت در قبال آلودگی دریایی با تصویب کنوانسیون HNS در سال ۱۹۹۶ به دیگر مواد خطرناک بسط یافته است.^۷ کنوانسیون دعاوی مرتبط با خسارت ناشی از حمل این‌گونه مواد از

1. E.g. *Merlium v. British Nuclear Fuels*, (1990) 3 All ER 711.

2. International Convention on Civil Liability for Oil Pollution (1969).

۳. صاحب کشتی در صورتی که اثبات کند خسارت جنگ یا پدیده طبیعی بوده مسئولیتی نخواهد داشت. این شرایط در حالتی که خسارت ناشی از ترک فعل شخص ثالث با هدف آلوده ساختن باشد یا ناشی از غفلت یا عمل متخلفانه دولت یا مسئول رسمی باشد، صدق می‌کند.

4. International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage Resulting from the Exploration for or Exploitation of Seabed Mineral Resources (1976).

5. International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea (1996).

6. International Convention on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage (2001).

۷. برای اطلاعات بیشتر در مورد رژیم مسئولیت مشابه ر.ک: کنوانسیون مسئولیت مدنی در قبال خسارات وارده در طی حمل اجناس خطرناک از راه جاده، راه‌آهن و مسیرهای مواصلاتی داخلی ۱۹۸۹.

Convention on Civil Liability for Damage Caused during Carriage of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Navigation Vessels (1989).

راه دریا را تحت پوشش قرار می‌دهد (مسئولیت در زمانی است که مواد بر روی کشتی قرار گرفته باشند). بند ۶ ماده ۱ کنوانسیون HNS خسارت را دربرگیرنده خسارات وارده به آسیب‌های شخصی یا از دست دادن یا خسارت به اموال به وسیله آلودگی ناشی از مواد خطرناک و کشنده می‌داند. شایان ذکر است که یک صندوق بین‌المللی جهت جبران خسارات آلودگی نفتی (۱۹۹۲) در راستای تضمین پرداخت غرامات ناشی از آلودگی‌های نفتی تأسیس شد. اهداف صندوق بین‌المللی به شکل ذیل است: الف) پرداخت غرامت در ازای خسارت آلودگی به میزانی که پوشش حمایتی ارائه شده توسط کنوانسیون مسئولیت ۱۹۹۲ کافی نیست؛ ب) به اجرا درآوردن مقاصد مذکور در این کنوانسیون. صندوق فقط در صورتی و تا حدی به این اشخاص متحمل خسارت آلودگی غرامت پرداخت خواهد کرد که این اشخاص در صورت متعاقد بودن دولت مزبور به هر یک از کنوانسیون‌های مذکور قادر به دریافت غرامت کامل و کافی نباشند. در آخر باید توجه کرد که برخی معاهدات اصلی در زمینه مسئولیت مدنی به دلیل مخالفت دولت‌ها با محدودیت‌های اعمال شده در این موافقت‌نامه‌ها هنوز لازم‌الاجرا نشده‌اند.

نتیجه گیری

با توجه به محدودیت و در عین حال مرغوبیت انرژی‌های فسیلی و همچنین مسائل و مشکلات زیست‌محیطی استفاده از منابع جدید انرژی به جای منابع فسیلی امری الزامی است. سیستم‌های جدید انرژی در آینده باید متکی به تغییرات ساختاری و بنیادی باشد که در آن منابع انرژی بدون کربن مانند انرژی خورشیدی و بادی و زمین‌گرمایی و کربن خنثی مانند انرژی بیومس مورد استفاده جدی‌تری قرار می‌گیرند. بی تردید انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به سادگی فناوری‌شان در مقابل فناوری انرژی هسته‌ای از یک طرف و نیز به دلیل عدم ایجاد مشکلاتی مانند زباله‌های اتمی از طرف دیگر، نقش مهمی در سیستم‌های جدید انرژی در جهان ایفا می‌کنند. در هر حال به دلایل متعددی به ویژه هزینه اولیه و قیمت تمام‌شده بالاتر، عدم سرمایه‌گذاری کافی برای بومی ساختن و بهبود کارایی فناوری‌های مربوطه، نبود سیاست‌های حمایتی در سطح جهانی، منطقه‌ای و محلی، نفوذ و توسعه انرژی‌های نو را بسیار محدود ساخته است.

با این وصف به نظر می‌رسد اندیشه اساسی در بهره‌برداری از چنین منابعی، ضرورت چاره‌اندیشی برای استفاده از برخی منابع جایگزین و مهیا کردن مجالی برای بهره‌برداری از این منابع توسط نسل‌های آینده است (شهبازی، ۱۳۸۹: ۱۲۸). از طرفی باید برای پیشگیری از پدیده گرم شدن کره زمین راهکارهایی را طراحی کرد. از جمله فناوری‌های جدید برای مقابله با پدیده گرم شدن کره زمین، یا مهار آن به شیوه‌ای که به تعادل اکولوژیکی بینجامد، جمع‌آوری

و انباشت دی‌اکسید کربن زیر بستر دریاست. در این نوشتار سعی شد مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها با توجه به کنوانسیون‌های بین‌المللی و یک‌سری از اصول پذیرفته‌شده در حوزه حقوق بین‌الملل محیط زیست در زمینه استفاده از فناوری انباشت گاز دی‌اکسید کربن بررسی شود. به‌کارگیری این فناوری به‌منظور جلوگیری از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و متعاقباً پیشگیری از گرم شدن کره زمین است. در آخر پیشنهادی که در زمینه بهره‌برداری از فناوری CCS و قانونمند ساختن آن به نظر منطقی می‌رسد، الگوبرداری از موارد مرتبط با ذخیره طولانی‌مدت پسماندهای هسته‌ای است که یک یا چندین دولت مسئولیت مدیریت این پسماندها را بر عهده می‌گیرند که در این شرایط شرکت‌هایی که این نوع مواد را تولید کرده و در استفاده از مواد هسته‌ای سود می‌کنند، در قبال آن هزینه‌ای را نیز به دولت می‌پردازند و مسئولیت آن را بر عهده می‌گیرند.

منابع

۱. فارسی

الف) کتاب‌ها

۱. موسوی، سید فضل‌الله (۱۳۹۲). *حقوق بین‌الملل محیط زیست*، تهران: میزان.

ب) مقالات

۲. امیرارجمند، اردشیر (۱۳۷۴). «حفاظت از محیط زیست و همبستگی بین‌المللی»، *مجله تحقیقات حقوقی*، دانشکده حقوق دانشگاه شهید بهشتی، ش ۱۵.
۳. رضانی قوام‌آبادی، محمدحسین (۱۳۸۶). «نگاهی به اصل استفاده غیرزیان بار (پایدار) از سرزمین در حقوق بین‌الملل محیط زیست»، *علوم محیطی*، سال چهارم، ش ۴.
۴. زمانی، سید قاسم (۱۳۸۱). «توسعه مسئولیت بین‌المللی در پرتو حقوق بین‌الملل محیط زیست»، *مجله پژوهش‌های حقوقی*، سال اول، ش ۱.
۵. زین‌الدین، سید مصطفی؛ شاهمرادی، عصمت (۱۳۹۴). «بررسی تطبیقی ملاحظات زیست‌محیطی در قراردادهای بین‌المللی نفت»، *مطالعات حقوق انرژی*، دوره ۱، ش ۲.
۶. شهبازی، آرامش (۱۳۸۹). «توسعه پایدار یا پایداری توسعه در حقوق بین‌الملل»، *مجله حقوقی بین‌المللی*، نشریه مرکز امور حقوقی بین‌المللی ریاست جمهوری، سال بیست‌وهفتم، ش ۴۲.
۷. ----- (۱۳۹۴). «چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از جمع‌آوری و انباشت دی‌اکسید کربن زیر بستر دریا»، *مجله پژوهش حقوق عمومی*، سال هفدهم، ش ۴۹.

۸. موسوی، سید فضل‌الله؛ قیاسیان، فهیمه (۱۳۹۰). «جبران خسارات زیست‌محیطی در حقوق بین‌الملل»، فصلنامه حقوق، دوره ۴۱، ش ۱.
۹. موسوی، سید فضل‌الله؛ پیری دمق، مهدی (۱۳۹۴). «توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر از منظر حقوق بین‌الملل»، مطالعات حقوق انرژی، دوره ۱، ش ۲.

۲. انگلیسی

A) BOOKS

10. Bert Metz and Ogunlade Davidson and Heleen de Coninck and Manuela Loos and Leo Meyer (eds) (2005). *IPCC 2005: IPCC special report on Carbon Dioxide Capture and Storage*, Prepared by working group III, Cambridge University Press.
11. Birnie Patricia, Alan Boyle and Catherine Redgwell (2009). *International Law and the Marine Environment*. 3rd edn. New York: Oxford University Press.

B) ARTICLES

12. Aramesh shahbazi, Behnam Rezaei Nasab (2016). "Carbon Capture and Storage (CCS) and its Impacts on Climate Change and Global Warming", *J Pet Environ Biotechnol* 7: 291.
13. G. Gauci (1995). "Limitation of Liability in Maritime Law: An Anachronism?" *19 Marine Policy* 65.
14. Hans Christian Bugge (2009). "Allocation under the Climate Regime between the State Parties of Emissions due to Leakage", in Ian Havercroft, Richard Macrory, Richard B Stewart (eds) *Carbon Capture and Storage Emerging Legal and Regulatory Issues: Transboundary Chains for Carbon Capture and Storage*, Oxford: Hart.
15. Hans Christian Bugge (2011). "Trans boundary Chains for Carbon Capture and Storage", in Ian Havercroft, Richard Macrory, Richard B Stewart (eds) *Carbon Capture and Storage Emerging Legal and Regulatory Issues*, Oxford: Hart.
16. Martha M Roggenkamp and Evelien Haan-Kamminga (2011). "CO2 Transportation in the European Union: Can the Regulation of CO2 Pipelines Benefit from the Experience of the Energy Sector?" in Ian Havercroft, Richard Macrory, Richard B Stewart (eds) *Carbon Capture and Storage Emerging Legal and Regulatory Issues*, Oxford: Hart.
17. R.R. Churchill (2001). "Facilitating (Transnational) Civil Liability Litigation for Environmental Damage by Means of Treaties: Problems and Progress", *12 YB Int'l Envtl. L.* 3.
18. S. Haszeldine (2011). "Geological Factors in Framing Legislation to Enable and Regulate Storage of Carbon Dioxide Deep into the Ground", in Havercroft, Macrory and Stewart (eds) *Carbon Capture and Storage – Legal and Regulatory Issues*, Hart Publishing, Oxford.

D) Thesis

19. Yasaman Mirfendereski, (2008). *Techno-Economic Assessment of Carbon Capture and Sequestration Technologies in the Fossil Fuel-based Power Sector*

of the Global Energy-Economy System, master thesis, Technische Universität Berlin, Energy Engineering Institute, Berlin.

E) Documents

20. United Nations Environment Programme, “Minamata” Convention Agreed by Nations: Global Mercury Agreement to Lift Health Threats from Lives of Millions Worldwide, INC5 Press Release (Jan. 19, 2013).
21. Agreement between the Government of the United States of America and the Government of Canada on Air Quality, U.S.-Can., Mar. 13, 1991, 1991 U.S.T. LEXIS 108.
22. Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region, Mar. 24, 1983, 1984 U.S.T. LEXIS 254.
23. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal, Mar. 22, 1989, 1989 U.S.T. LEXIS 240.
24. Leipzig declaration on conservation and sustainable utilization of plant genetic resources for food and agriculture, international technical conference on plant genetic resources, Leipzig, Germany 17- 23 June 1996.
25. United Nations Framework Convention on Climate Change, May 9, 1992, entered into force 21 March 1994.
26. Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone, *opened for signature* Apr. 29, 1958, 15 U.S.T. 1606, 516 U.N.T.S. 205.
27. Convention on the Continental Shelf, *opened for signature* Apr. 29, 1958, 15 U.S.T. 471, 499 U.N.T.S. 311.
28. Convention on the High Seas, *opened for signature* Apr. 29, 1958, 13 U.S.T. 2312, 450 U.N.T.S. 82.
29. Convention on Fishing and Conservation of the Living Resources of the High Seas, *opened for signature* Apr. 29, 1958, 17 U.S.T. 138, 559 U.N.T.S. 285.
30. Convention for the Prevention of Marine Pollution by Dumping from Ships and Aircraft, *opened for signature* Feb. 15, 1972, 932 U.N.T.S. 3.
31. Paris Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land-Based Sources, *opened for signature* Feb. 21, 1974, 13 I.L.M. 352.
32. International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage Resulting from the Exploration for or Exploitation of Seabed Mineral Resources (1976).
33. International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea (1996).
34. Convention on Civil Liability for Damage Caused during Carriage of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Navigation Vessels (1989).
35. Convention on the Protection of the Marine Environment of the North- East Atlantic,(1992) as amended in 2007.
36. Protocol to the London Convention on the Prevention of Marine Pollution from Dumping at Sea (1972), as amended in 2006.

F) Cases

37. International Court of Justice, Advisory Opinion (1996), Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Requested by WHO.
38. Egypt–India (1997). Treaty for the Promotion and Reciprocal Protection of Investments.

39. Energy Weald Basin Limited and another v Bocado SA v Star Energy UK Onshore Ltd.,(Supreme court of England, 2010).
40. New Zealand v France (The Nuclear Tests Case) (1974) ICJ Report. 457.
41. Corfu Channel Case (United Kingdom v Albania), (1949) I.C.J. 4 (April 9).