

باروری ابرها از منظر حقوق بین الملل محیط زیست

احمد رضا توحیدی^{۱*}

Ar.tohidi@Qom.ac.ir

وحید کوثری^۲

تاریخ پذیرش: ۹۹/۸/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۸/۸/۱۸

چکیده

در دهه های اخیر که موضوع تغییرات اقلیمی و بحث خشکسالی های منطقه ای قابل مشاهده شده است یکی از مباحث ناشی از رشد تکنولوژی، موضوع بارورسازی ابرها است که به منظور تاثیرگذاری روی ابرهای طبیعی با استفاده از مواد شیمیایی یا سایر ابزارها، جهت تحریک آنها به بارش به شکل باران یا برف، از نیمه دوم قرن بیستم میلادی از سوی برخی کشورها با دلایل مختلفی چون مبارز با کمبود آب و کنترل خشکسالی به کار گرفته شد. با توجه به رواج بارورسازی ابرها، صرف نظر از اهداف مختلف کشورها در این زمینه و فارغ از موافقان و مخالفان این اقدام زیست محیطی، ترسیم ابعاد حقوقی باروری ابرها در عرصه بین المللی، ضرورت مطالعه را تبیین می نماید لذا این نوشتار با توسل به روش توصیفی-تحلیلی و گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه ای درصدد شناساندن ابعاد حقوق بین المللی و بررسی قواعد و مقررات بین المللی حاکم بر این پدیده بر آمده است. برای دولت ها در بارورسازی ابرها هم در محدوده ی سرزمینی و هم فراسرزمینی آن تعهداتی در قالب اسناد، اصول بین المللی زیست محیطی و نیز در رویه های قضایی بین المللی، اعم از مستقیم یا غیرمستقیم وجود دارد که برخی صریح و برخی نیز به صورت ضمنی به بارورسازی ابرها قابل تسری است و توجه به این قواعد سخت و نرم توسط سیاست گذاران کشور بایسته می باشد.

واژه های کلیدی: بارورسازی ابرها، دستکاری محیط زیست، خسارات زیست محیطی، کنوانسیون انمود، حقوق بنیادین بشری.

۱- دانشیار گروه حقوق بین الملل، دانشکده ی حقوق، دانشگاه قم. * (مسئول مکاتبات)

۲- دانشجوی دکتری دانشکده حقوق، دانشگاه قم.

Cloud Seeding in the Light of International Environmental Law

Ahmad Reza Tohidi ^{1*}

Ar.tohidi@Qom.ac.ir

Vahid Kosari ²

Date of Acceptance: November 17, 2020

Date of Submission: November 9, 2019

Abstract

Cloud Seeding as a scientific method of changing the amount or type of precipitation by dispersing substances into the air has been used by different countries since the second half of the 20th century. Regardless of the extent and prevalence of cloud seeding or the different purposes of the countries in this regard, in order to chart its legal dimensions in different areas such as its impact on human health and the responsibility of states, it seems necessary to talk about this phenomenon in the framework of international environmental law. The present article, through a descriptive-analytic method aims to illustrate the cloud seeding in international law and to present the rules and regulations that govern it. However, there are the explicit and implicit obligations in international documents preventing the states from harming the health of peoples or damaging other countries. Also, under the shadow of the international responsibility of states, cloud seeding has raised different debates that will be discussed.

Key Words: Cloud seeding, Environmental Modification, environmental damage, The Environmental Modification Convention (ENMOD), fundamental human rights.

1- Assistance Professor, department of International law, University of Qom, Qom, Iran. **(Corresponding Author)*

2- Ph.D. Candidate, Department of international law, Faculty of Law, University of Qom, Qom Iran.

مقدمه

بارورسازی ابرها روشی علمی برای تأثیرگذاری بر روی ابرهای طبیعی است که در آن معمولاً با استفاده از فن آوری، آب بیشتری از ابر به شکل باران یا برف گرفته می‌شود. در واقع بارورسازی ابرها^۱ به عنوان یک روش تعدیل آب و هوا، افزودن مواد به داخل یک ابر با استفاده از مولدهای^۲ زمینی، موشک و یا هواپیما با هدف تقویت تشکیل و رشد بلورهای یخ و در نتیجه افزایش بارش (برف یا باران) می باشد. (۱) پس از مشاهدات تأثیر بارورسازی ابرها از سوی «وینسنت شفر»^۳ در آزمایشگاه تحقیقاتی شرکت جنرال الکتریک آمریکا، نخستین تلاش علمی مهم برای بارورسازی ابرها در سال ۱۹۴۶ در قالب پروژه‌ی سیروس^۴ از سوی ارتش آمریکا^۵ انجام شد. (۲)

بارورسازی ابرها در کشورهای مختلف جهان با اهدافی کم و بیش متفاوت صورت می‌پذیرد که دلیل اصلی مبادرت به آن عمدتاً کمک به رفع خشکسالی و افزایش باران، جلوگیری از بارش تگرگ، و گاه نیز حتی با هدف خاموش کردن آتش جنگل‌ها بوده است. البته دانشمندان با بارورسازی اقیانوس‌ها و از طریق تقویت پمپ بیولوژیکی به دنبال جداسازی میزان بیشتری دی‌اکسیدکربن جو و دفن آن در اعماق اقیانوس‌ها هستند. زیرا چرخه کربن همواره در تعامل است؛ اگر میزان دی‌اکسیدکربن در سطح اقیانوس کاهش یابد، دی‌اکسیدکربن موجود در اتمسفر به اقیانوس منتقل می‌شود که نتیجه آن کاهش گرمایش زمین خواهد بود. با استفاده از این روش تخمین زده می‌شود که حدود ۳٪ از دی‌اکسیدکربن

جو در اعماق اقیانوس‌ها ته‌نشین شود^۷ بر اساس گزارشات گروه عالی رتبه آب^۸ امروزه ۴۰٪ جمعیت جهان در معرض کم آبی قرار داشته و ۸۰٪ آب‌های استفاده شده، در محیط زیست بدون هیچ گونه رسیدگی رها شده‌اند. (۳) کشور ژاپن از سال ۱۹۴۷ تا ۱۹۹۷ میلادی توسط شرکت برق و سازمان آب توکیو با هدف افزایش بارش برف در مناطق حوزه آبریز سدها در مرکز ژاپن؛ باروری ابر گرم در ناحیه کیوشو و آزمایش تصادفی افزایش بارش؛ کشور چین از سال ۱۹۵۸ تا کنون توسط سازمان هواشناسی منطقه‌ای با هدف جلوگیری از تگرگ، افزایش بارش، برطرف کردن مه، جلوگیری از آتش جنگل و حفاظت محصولات در برابر سرمای شدید ناشی از برف زمستانه؛ کشور ترکیه از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۸۹ توسط انجمن تعدیل آب و هوا با هدف افزایش بارش در استانبول، افزایش آب دریاچه کارخانه مواد شیمیایی؛ کشور تایلند در سال ۱۹۶۰ و از سال ۱۹۸۹ تا کنون با هدف خاموش کردن آتش جنگل‌ها و کمک به کشاورزی؛ کشور سوریه از سال ۱۹۹۱ ابتدا مؤسسه روسی سی.ای.ا.^۹ سپس مرکز باروری ابرهای روسیه وابسته به وزارت کشاورزی با هدف افزایش آب کشاورزی و شرب و ایران نیز برای نخستین بار در سال ۱۹۷۵ (۱۳۵۳) از سوی وزارت نیرو به مدت چهار سال به منظور افزایش ذخیره آبی سدهای لتیان و کرج با بهره‌گیری از امکانات اجرایی یک شرکت کانادایی و با استفاده از ۳۰ دستگاه مولد زمینی کار تصعید دیدنقره با یک فروند هواپیما را به اجرا در آورد که بر اساس گزارشات بر جای مانده ۱۳٪ افزایش

<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>

2- Generator.

3- Vincent J. Schaefer.

4- CIRRUS.

5- United States Army Signal Corps.

۶- با وارد کردن آهن به مناطق با مواد مغذی بالا، کم کلروفیل

(HNLC) باعث تحریک رشد فیتوپلانکتون‌ها می‌شوند.

7- Kovac, L., [Ocean fertilization - What next?] *Macquarie Journal of International and Comparative Environmental Law*. 2013;9: 39-65.

https://www.researchgate.net/publication/287343293_Ocean_fertilisation_-_What_next

8- High Level Panel on Water (HLPW).

۹- Central Aerological Observatory.

۱- از طریق انجام آزمایشاتی در اواخر دهه ۱۹۸۰، جان مارتین تأیید کرد که رشد فیتوپلانکتون‌ها در اقیانوس منجمد جنوبی به دلیل کمبود آهن محدود شده است و از این رو فیتوپلانکتون‌ها قادر به استفاده کامل از سایر مواد مغذی موجود در آب دریا نبوده‌اند. لذا بعد دهه ۱۹۸۰، بارورسازی اقیانوس‌ها در میان روش‌های مختلف مهندسی اقلیم، بیشتر اعمال شده است البته باستناد کنوانسیون لندن جهت تنظیم بارورسازی اقیانوس‌ها از سال ۲۰۰۷، و سپس با تصویب پروتکل اصلاحی لندن ۲۰۱۳ در خصوص این فناوری، پژوهش‌های حقوقی خارجی، تمرکز بر این موضوع زیاد گردید.

London Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter 1972 and its protocol 1996 ,

بارندگی ایجاد نمود. (۴) پس از آن نیز به طور ناپیوسته ابتدا توسط مؤسسه روسی سی.ای.ا، سپس از سوی مرکز ملی تحقیقات و مطالعات باروری ابرها وابسته به وزارت نیرو انجام گرفته است. بنا به گزارش منتشره‌ی سازمان جهانی هواشناسی^۱ در سال ۲۰۱۶، دست کم ۵۶ کشور برنامه‌های فعال بارورسازی ابرها را در دست انجام داشته‌اند. (۵) مقاله‌ی حاضر تلاش می‌کند با تبیین کلی اثرات زیست محیطی بارورسازی ابرها، موضوع را در بعد حقوق بین‌الملل مورد بررسی قرار داده و به این پرسش اساسی پاسخ دهد که آیا حقوق بین‌الملل تعهداتی برای دولت‌ها در بارورسازی ابرها پیش بینی کرده است؟ در این راستا تعهدات حقوق بین‌الملل در دو سطح داخلی و بین‌المللی مطرح نظر قرار گرفته است. در این مسیر مفروض آن است که حقوق بین‌الملل بشر، دولت‌ها را ملزم به رعایت برخی حقوق بنیادین نظیر حق بر سلامت برای آحاد شهروندان خود می‌نماید و در سطح بین‌المللی نیز تعهدات مهمی همچون منع استفاده‌ی زبان‌بار از سرزمین برای دولت‌ها، بر اقدامات و فعالیت‌های دولت حاکم و ناظر می‌باشد البته رژیم مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در بارورسازی ابرها به دلیل محدودیت و رعایت چارچوب موضوعی مقاله، مورد بررسی قرار نگرفته است اما جای آن را دارد که در پژوهشی مستقل به آن پرداخته شود.

۲- اثرات زیست محیطی بارورسازی ابرها: مفید یا مخرب؟

بارورسازی ابرها از جمله پدیده‌هایی است که مطالب مختلفی راجع به فواید و مضرات آن نقل شده است. مخالفان بارورسازی ابرها

معتقدند که این پدیده به همان اندازه که می‌تواند کشورها را از خشکسالی برهاند، محصولات کشاورزی را افزایش دهد و یا آتش جنگل‌ها را خاموش نماید، به همان اندازه نیز ممکن است به دلیل مداخله‌ی انسان در طبیعت و تغییر چرخه‌ی عادی طبیعت با توسل به ابزارها و مواد شیمیایی پدیده‌ای خطرناک و مضر محسوب گردد^۲ چرا که ضمن آسیب‌رسانی به اکوسیستم و به مخاطره افکندن حیات جانوران، گیاهان و زیست بوم منطقه‌ای، گاه کشاورزان را نیز از برکات مادی زمین‌ها و اراضی تحت کشت به دلیل کم و زیاد شدن باران و همچنین به راه افتادن سیلاب‌ها، محروم می‌سازد (۶) و در برخی موارد نیز به قیمت سلب حیات انسان یا از بین رفتن حیوانات تمام می‌شود. برای مثال در ژوئن ۲۰۱۶ متعاقب بارورسازی ابرها به دستور دولت در ایالت تاسمانیا در کشور استرالیا، رودخانه درونت^۳ طغیان کرده و این امر موجب مرگ یک کشاورز و از بین رفتن صدها گاو و گوسفند شد. (۷) به طور کلی مخالفان بارورسازی ابرها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول مخالفانی نظیر شاون بنر^۴ دانشمند رشته بیوشیمی دانشگاه بویز استیت^۵ که از منظر مخاطرات زیست محیطی همچون احتمال افزایش میزان نقره در منابع آبی در اثر تشدید آزمایشات بارورسازی ابرها با استفاده از یدیدنقره^۶ در نتیجه، به مخاطره افتادن زندگی آبزیان، به مخالفت با این پدیده برخاسته (۸) و دسته دوم مخالفانی که ناکارآمدی بارورسازی ابرها در افزایش ذخیره‌ی آب و مقابله با خشکسالی (۹) یا انتقال ابرهای بارور شده به سایر مناطق (۱۰) و همچنین غیرقابل ارزیابی بودن نتایج حاصل از آن را به عنوان دلیل اصلی مخالفت خویش در

Abate, R S, Ocean Iron Fertilization: Science, Law, and Uncertainty, in Wil C. G. Burns and Andrew L. Strauss(Eds). Climate Change Geoengineering Philosophical Perspectives, Legal Issues, and Governance Frameworks Cambridge University Press, 2013, p 221-241

https://www.researchgate.net/publication/294497427_Ocean_iron_fertilization_Science_law_and_uncertainty

3- Derwent River.

4- Shawn Benner.

5- Boise State University.

6- Silver Iodide.

۱- World Metrological Organization.

۲ - اولین واکنش مستقیم زیست‌بوم به بارورسازی، یوتروفیکاسیون (Eutrophication) یا همان واکنش به عناصر مغذی اضافی می‌باشد زیرا مقادیر بیش از اندازه مواد مغذی موجود در آب رودخانه‌ها و یا دریاها ناشی از عملیات باروری ابرها می‌تواند موجب تکثیر سریع جلبک‌ها و شکل‌گیری شکوفه‌های جلبکی شود که سطح آب را می‌پوشاند که بعضاً تولید سمومی می‌کنند که برای انسان‌ها و حیات‌وحش مضر است. همچنین رشد فیتوپلانکتون‌ها در نتیجه بارورسازی می‌تواند منجر به تولید اسیدهای سمی شود. با توجه به تغذیه‌ی بسیاری از جانداران دریایی از فیتوپلانکتون‌ها، این سموم به زنجیره غذایی وارد شده و می‌توانند از طریق پرندگان، ماهی‌ها و پستانداران دریایی در نهایت به بدن انسان‌ها راه پیدا کرده و سلامت آنها را به مخاطره اندازد.

مقالات علمی منتشره مطرح ساخته‌اند. (۱۱) همچنین در مورد اثرات مضر مواد شیمیایی نظیر نقره به عنوان یک ماده‌ی غیرمحلول، غیرآلی و خطرناک و آلوده‌کننده‌ی خاک و آب که برای ماهیان، دام‌ها و انسان‌ها مخاطره‌آمیز است، مقالاتی به رشته‌ی تحریر در آمده است. (۱۲)

در مقابل، موافقان بارورسازی ابرها نظیر پروفیسور لی هنگ چی^۱ متخصص مداخلات هواشناختی موسسه فیزیک جوی آکادمی علوم چین و ژانگ کیانگ‌مدیر اداره مداخلات مصنوعی در آب و هوای پایتخت چین معتقدند به دلیل میزان بسیار اندک کاتالیزورها و مواد شیمیایی به کار رفته در بارورسازی ابرها، هیچ مشکلی محیط زیست را تهدید نمی‌نماید. لازم به ذکر است نگرانی‌هایی که امروزه راجع به اثرات مخرب ناشی از مواد شیمیایی به کار رفته در بارورسازی ابرها بر محیط زیست چندان هم موضوع جدیدی نیست. تحقیقات متعددی از دهه ۶۰ میلادی در این زمینه انجام گرفته و تا به امروز نیز ادامه دارد که برآیند آن‌ها فقدان اثر مخرب بارورسازی ابرها بر محیط زیست بوده است. (۱۳) گزارش‌های منتشره از انجام پروژه‌های بارورسازی ابرها در ایران نیز سال‌های اخیر به ویژه در سال‌های ۹۴-۹۳ در مناطق عملیاتی تهران (تهران و مناطق مجاور)، ایران مرکزی (یزد، فارس، کرمان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری و مناطق مجاور) و شمال غرب (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و مناطق مجاور) از سوی مرکز ملی باروری ابرها (مجرى: موسسه آب دانشگاه تهران) حاکی از موفقیت این پروژه‌ها بوده است. (۱۴)

همچنین در سال ۱۹۷۸ میلادی، برآوردها در ایالات متحده آمریکا حاکی از آن بود که حجم نقره‌ای که به طور کلی در محیط زیست این کشور پراکنده شده، ۲۷۴۰ تن است. به همین دلیل خدمات سلامت آمریکا^۲ و آژانس حمایت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا (ای. پی. ای.)^۴ تحقیقات گسترده‌ای در زمینه آثار مخرب نقره بر محیط زیست و سلامت آغاز کردند که نتیجه آن تصویب قوانین سال‌های ۱۹۷۷ و ۱۹۸۷ میلادی مربوط به آب و آلودگی-هایی از این دست شد که محدودیت‌ها و هنجارهایی را برای بخش

صنعت و زباله‌های آزمایشگاهی پیش بینی کرد. (۱۵) نکته‌ی حائز اهمیت آن است که سهم بارورسازی ابرها در تولید نقره (در قالب دید نقره) تنها ۳ تن یعنی یک دهم درصد (۱/۱٪) مجموع آن بوده است. (۱۶) که می‌توان نتیجه گرفت بارورسازی ابرها در مقایسه با اثرات مخرب سایر بخش‌ها نظیر صنعت چندان برای محیط زیست ایجاد اشکال نمی‌نماید.

۱- ضرورت پرداختن حقوق بین‌الملل به مقوله‌ی

بارورسازی ابرها

تلاش برای اثبات نظرات موافقان یا مخالفان بارورسازی ابرها که به عنوان یک کار علمی و تخصصی، باید در حوزه مجزای خویش مورد بحث قرار گرفته و اساساً چندان در اینجا موضوعیت نمی‌یابد. آنچه از منظر این مقاله حائز اهمیت است، پیگیری گسترده‌ی کشورها در انجام پروژه بارورسازی ابرها است که نیازمند توجه نظام بین‌المللی از منظر حقوقی و هنجاری است. بدین ترتیب باید درصدد طرح مبنای منطقی ورود حقوق بین‌الملل به این موضوع برآمد.

حقوق بین‌الملل به منظور ورود در مقوله‌ی فعالیت‌های زیست محیطی کشورها اصولاً نیازی به اثبات مفید یا مخرب بودن آن فعالیت ندارد. آنچه از منظر حقوق بین‌الملل مهم است آثار و نتایج این اقدامات هرچند مشروع و مجاز بر روی محیط زیست و همچنین بر سرزمین سایر کشورهاست. تا جایی که مخاطرات احتمالی زیست محیطی بارورسازی ابرها در چارچوب یک سرزمین مشخص بوده و اثرات مثبت و منفی آن نیز صرفاً در همان سرزمین باشد، اگرچه معمولاً منازعات بین‌المللی بروز نخواهد کرد، لکن ضرورت رعایت حقوق بشر حتی حقوق بین‌الملل را نسبت به این موضوع بی تفاوت نگذاشته و به ترسیم چارچوب‌های هنجاری مختلفی در این زمینه واداشته است. در صورت تسری آثار اقدامات زیست محیطی کشورها به سرزمین کشوری دیگر نیز بدیهی است که حقوق بین‌الملل باید بتواند پاسخگوی حقوقی این وضعیت باشد. همچنین امروزه با رشد و توسعه‌ی «نظریه‌ی مسئولیت محض یا مسئولیت ناشی از اعمال مشروع» (۱۷)، تردیدی در

3- US Health Services.

4- Environmental Protection Agency.

1- Lei Hengchi.

2- Zhang Qiang.

ضرورت پرداختن حقوق بین‌الملل به پدیده‌ی بارورسازی ابرها به عنوان یک اقدام زیست محیطی مهم که به نحو گسترده‌ای از سوی دولت‌ها در حال پیگیری است، باقی نخواهد ماند.

۲- تکلیف دولت‌ها نسبت به رعایت حقوق بنیادین بشری

در بارورسازی ابرها

۱-۴- حق بر سلامت

باورسازی ابرها به عنوان یک اقدام زیست محیطی که هدف غایی آن همانا کمک به آسایش و رفاه بشری است، می‌تواند به نحو مستقیم و غیرمستقیم با برخی حقوق بنیادین بشری نظیر حق بر سلامت، پیوند خورده و آن‌ها را متأثر سازد. البته کشورها بر اساس اصول مختلفی چون اصل مسئولیت نسبت به سلامت اتباع خویش، مندرج در اساسنامه‌ی سازمان جهانی بهداشت، (۱۸) در قبال مردم مسئول بوده و نه تنها نباید مرتکب اقداماتی گردند که به نحوی از انحاء سلامتی آن‌ها را به مخاطره می‌افکنند بلکه باید محیطی فراهم آورند که شهروندان از هر نظر در وضعیت آرامش کامل جسمی، روحی و اجتماعی قرار گیرند. در واقع نخستین اصل بنیادینی که در اساسنامه‌ی سازمان جهانی بهداشت در حوزه‌ی سلامت مطرح شد، مربوط به تعریف سلامتی است که بیان می‌دارد: «وضعیت کامل آرامش جسمی، روحی و اجتماعی که صرفاً به معنای بیمار نبودن یا نداشتن نقصان نیست». تغییرات محیط زیست و مداخلات مصنوعی انسان در طبیعت از جمله بارورسازی ابرها نباید ناقض حق بر سلامت افراد باشد. گستردگی انعکاس حق بر سلامت در اسناد و متون مختلف حقوق بشری، نه تنها از آن به عنوان یک حق بشری یاد کرده، بلکه آن را در زمره‌ی حقوق بنیادین بشری تلقی می‌نمایند. ماده (۲۵) اعلامیه جهانی حقوق بشر، ۱۹۴۸؛ ماده (۱۱) اعلامیه‌ی آمریکایی حقوق و تکالیف بشر، ۱۹۴۸؛ ماده (۱۱) منشور اجتماعی اروپایی، ۱۹۶۱؛ ماده (۱۲) میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مصوب ۱۹۶۶ میلادی؛ ماده (۱۶) منشور آفریقایی حقوق بشر و مردم ۱۹۸۶؛ بند (ج) ماده (۱۰)، بند (و) ماده (۱۱) و نیز ماده (۱۲) کنوانسیون حذف کلیه اشکال تبعیض نسبت به زنان ۱۹۷۹؛ مواد (۲۳) و (۲۴) کنوانسیون حقوق کودک ۱۹۸۹؛ ماده (۲۵) کنوانسیون حقوق اشخاص معلول، ۲۰۰۶ و ... مبین و موید همین

امر است. حق بر سلامتی دارای مؤلفه‌های اصلی نظیر غذا، تغذیه، مسکن، دسترسی به آب آشامیدنی سالم و قابل شرب، بهداشت و نظافت، شرایط امن و سالم شغلی و محیط زیست سالم است. (۱۹) بند چهارم تفسیر عمومی کمیته‌ی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مورخ ۱۱ اوت ۲۰۰۰ در زمینه‌ی حق بر بالاترین سطح قابل وصول، حاکی از آن که حق بر سلامتی محدود به حق بر مراقبت از سلامتی نیست و عبارات صریح ماده (۱۲) میثاق حاکی از آن است که این حق در بر گیرنده‌ی طیف وسیعی از اعمال اجتماعی اقتصادی است که شرایطی را فراهم می‌آورند تا در آن مردم بتوانند زندگی سالمی داشته باشند.

۴-۲- حق بر محیط زیست سالم

امروزه تردیدی نسبت به شناسایی «حق بر محیط زیست سالم» برای انسان که پیوند تنگاتنگی با سایر حقوق بنیادین بشری دارد، وجود ندارد. مقدمه‌ی اعلامیه‌ی استکهلم ۱۹۷۲ میلادی، بر ارتباط تنگاتنگ محیط زیست طبیعی، رفاه و حقوق بنیادین بشری از جمله حق بر حیات تاکید می‌نماید. (۲۰) اصولی نظیر «توسعه‌ی پایدار» که به طور ضمنی در بر گیرنده‌ی مفهوم محیط زیست سالم بوده، در کنار اصل دهم مندرج در اعلامیه‌ی ریو مصوب ۱۹۹۲ میلادی مبنی بر ضرورت مشارکت و دسترسی همه‌ی شهروندان به اطلاعات زیست محیطی، به نحوی از انحاء مبین تاکید بر حق انسان بر محیط زیست سالم است. (۲۱) کنوانسیون اروپایی حقوق بشر اشاره‌ی مستقیمی به حق بر محیط زیست ندارد لکن دیوان اروپایی حقوق بشر با تفسیر موسع ماده‌ی (۸) و بعضاً ماده‌ی (۶) کنوانسیون، حق بر محیط زیست سالم را تفسیر نموده است. (۲۲) برخی اسناد بین‌المللی نیز همچون منشور آفریقایی حقوق بشر و مردم مصوب ۱۹۸۱ میلادی در ماده‌ی (۲۴) خویش با صراحت بیشتری اشعار می‌دارد: «همه مردم حق بر محیط زیست رضایت بخش، یکپارچه و متناسب با توسعه‌ی خویش را دارا می‌باشند». ماده‌ی (۱۱) پروتکل الحاقی به کنوانسیون آمریکایی حقوق بشر (سان سالوادور) مصوب ۱۷ نوامبر ۱۹۸۸ نیز در راستای حق مردم بر محیط زیست سالم به تکالیف دولت‌های عضو در حمایت، محافظت و ارتقای محیط زیست اشاره می‌نماید. بدین ترتیب اقدام دولت‌ها در بارورسازی ابرها نباید تهدیدی برای محیط زیست طبیعی باشد. در ایالت مونتانا، حامیان محیط زیست

با این استدلال که تغییر در ارتفاع برف می‌تواند شرایط زیست حیات وحش آن مناطق را تحت تاثیر قرار دهد، ادعای نقض قوانین زیست محیطی را داشته و از دادگاه تقاضای توقف پروژه بارورسازی ابرها را داشتند که دادگاه بدواً مسئولین انجام این پروژه را ملزم به تعهد رعایت ضوابط و قوانین زیست محیطی نموده و سپس آن‌ها را مکلف به ارائه‌ی گزارش عملکرد و نتایج پروژه به ناظرین دولتی کرد. (۲۳) همچنین سند سیاست ملی زیست محیطی آمریکا (نپا)^۱ در سال ۱۹۶۹ موسسات فدرال را ملزم به گزارش دهی از تاثیرات زیست محیطی نموده است. (۲۴)

بدین ترتیب در راستای نیل به محیط زیست سالم، بر اساس مثلث سه گانه‌ی تعهدات حقوق بشری: ۱- تعهد به احترام؛ ۲- تعهد به حمایت و ۳- تعهد به عمل، دولت‌ها در مقام تعهد به احترام، ملهم از تحلیل اعضای کمیته‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، (۲۵) ملزم به اجتناب از مداخله‌ی در حق دسترسی مردم یک منطقه به محیط زیست طبیعی سالم خواهند بود. مداخله در روند چرخه‌ی طبیعی محیط زیست از طریق بارورسازی ابرها در صورت بروز خسارات احتمالی ممکن است نقض تعهد به احترام یک دولت نسبت به حق بر محیط زیست سالم تلقی گردد؛ همچنین در مقام تعهد به حمایت تمام تلاش خویش را مصروف عدم ورود آسیب به محیط زیست سالم از سوی دیگران کرده (۲۶) و در چارچوب تعهد به عمل مکلف به فراهم آوردن ملزومات و بسترهای دستیابی به حق بر محیط زیست سالم می‌باشند. (۲۷)

همگام با حساسیت بیشتر جامعه‌ی جهانی نسبت به حق بر محیط زیست سالم و تلقی از آن به عنوان یک حق بشری، مباحث حقوقی عمیق‌تری را نسبت به مبانی ایجاد مسئولیت دولت‌ها در قبال نقض آن می‌توان مطرح ساخت. موسسه‌ی حقوق بین‌الملل در سال ۱۹۸۹ متعاقب اجلاس سن ژک دو کمپوستل^۲ با ایجاد پیوند میان تعهدات دولت‌ها نسبت به رعایت حقوق بشر و ویژگی عام‌الشمول این تعهدات، در صدد ایجاد زمینه برای طرح مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها در قبال نقض حقوق بشر و امکان مداخله‌ی جامعه‌ی جهانی بر آمده است:

«حقوق بشر بیان مستقیم کرامت انسان است. تعهد دولت‌ها به تضمین رعایت آن ناشی از شناخت همین کرامت است [...] این تعهد بین‌المللی [...] یک تعهد عام‌الشمول است. این تعهد به کلیه‌ی دولت‌ها در مقابل جامعه‌ی جهانی در کل خود تحمیل می‌شود و هر دولت در حمایت از حقوق بشر منفعت حقوقی دارد. به علاوه این تعهد بیانگر وظیفه‌ی کلیه‌ی دولت‌ها به همبستگی میان خود برای تضمین هرچه سریعتر حمایت جهانی و موثر از حقوق بشر می‌باشد». بدین ترتیب چنانچه اقدام یک دولت در تغییرات زیست محیطی نظیر بارورسازی ابرها به تضییع حق اتباع خویش در حق بر محیط زیست سالم، حق بر سلامتی، حق بر غذا و ... بیانجامد، با در نظر گرفتن تحلیل مذکور، دامنه‌ی ذی‌نفعان و ذی-سمتان به لحاظ حقوقی گسترش یافته و این امر امکان طرح مباحثی چون مسئولیت دولت در قبال جامعه‌ی جهانی و مداخله‌ی سایرین را فراهم می‌نماید. متعاقباً به نظر می‌رسد کمیسیون حقوق بین‌الملل هنگام تدوین پیش‌نویس مسئولیت کشورها در برابر اعمال متخلفانه‌ی بین‌المللی، مصوب ۲۰۰۱ میلادی، در ماده‌ی (۴۰) به نحوی از انحاء مفاد قطعنامه‌ی ۱۹۸۹ موسسه در اجلاس سن ژک دو کمپوستل را مطمح نظر قرار داده و با توسعه‌ی مفهوم «دولت زیان دیده»، تعهد به حمایت از حقوق بشر را تعهدی عام‌الشمول تلقی نموده است. (۲۸)

۳- بارورسازی ابرها و توسل به «نظریه‌ی مالکیت ابرها» در حقوق بین‌الملل

ابرها به واسطه‌ی ماهیت فیزیکی متحرک خویش بر فراز زمین، پیوسته در حال حرکت بوده و وضعیت ایستا یا ثابتی ندارند. این امر هم منجر به بحث‌هایی متفاوت راجع به ماهیت حقوقی ابرها و تعلق آن‌ها به دولت‌ها شده و هم ممکن است آثار اقدامات دولت‌ها در بارورسازی ابرها را در مواردی متوجه سایر کشورها سازد. نخستین بحثی که به منظور درک چارچوب حقوقی مقوله‌ی بارورسازی ابرها مطرح شد، طرح مساله‌ی مالکیت ابرها بود. در اندیشه‌ی حقوق بین‌الملل کلاسیک، مالکیت زمین مستلزم مالکیت آب‌های آن نیز می‌باشد. ماده‌ی (۵۵۲) قانونی مدنی

3- Erga Omnes.

1- The National Environmental Policy Act (NEPA).
2- Saint Jacques de Compostelle.

فرانسه (۲۹) در همین راستا اشعار می‌دارد: «مالکیت خاک شامل مالکیت بر بالا و پایین آن نیز می‌گردد». چنین تصویری نسبت به مالکیت خاک، مالکیت باران را نیز مادامی که ابرها در فراز سرزمینی خاص قرار می‌گیرند، به آن دولت پیوند می‌دهد. (۳۰) با پذیرش این منطق، دولتی که مالک ابرها محسوب می‌گردد در واقع مسئول رعایت چارچوب‌های هنجاری لازم در مبادرت به بارورسازی ابرها بوده و همچنین در صورت ورود صدمات احتمالی ناشی از ابرهای متعلق به خویش به سایر کشورها در عرصه‌ی بین-المللی دارای مسئولیت خواهد بود. در پایان دهه‌ی ۴۰ میلادی و آغاز دهه‌ی ۵۰ در ایالات متحده‌ی آمریکا، پس از انجام نخستین تجربه‌های بارورسازی ابرها و متعاقب آن بروز برخی دعاوی و منازعات، محاکم آمریکا به دکترین مالکیت ابرها ناشی از مالکیت زمین توسل جسته‌اند. دکترین مالکیت ابرها به دلیل ابهامات ناشی از جابه‌جایی دائم ابرها و یا مشخص نبودن چگونگی تفسیر مالکیت آن در مناطق مرزی، برای مثال مشخص نبودن مالکیت آب‌های ناشی از بارش ابرها در رودخانه‌های مرزی، رفته رفته جای خویش را به اندیشه‌ای داد که در آن «ابرها متعلق به هیچ کس نیستند» (۳۱). هر چند به نظر می‌رسد امروزه دیگر نسبت به ورود آسیب‌های زیست محیطی از جمله خسارات ناشی از بارورسازی ابرها به سایر کشورها ضرورتی به اثبات مالکیت ابرها به منظور انتساب مسئولیت بین‌المللی به دولت‌ها وجود نداشته باشد.

۶- قواعد حقوق بین‌الملل و الزامات معاهده‌ای و عرفی ناظر بر بارورسازی ابرها

از زمان رواج بارورسازی ابرها تا کنون اختلافات و منازعات چندی در سطح ایالات‌های مختلف یک کشور و یا حتی میان برخی کشورها مطرح شده است. برای مثال در ایالت مونتانا در ایالات متحده آمریکا مردم پایین دست داکوتای شمالی با برنامه‌ی بارورسازی ابرها با هدف افزایش برف از سوی اداره برق بونویل به مخالفت برخاستند. (۳۲) همچنین در دعوی آدامس علیه کالیفرنیا، یکی از شرکت‌های بخش خدمات عمومی دولتی که در امر بارورسازی ابرها نقش داشت، به دلیل بروز خسارات وارده ناشی

از آن و طغیان آب رودخانه، به ۱۳ میلیون دلار غرامت محکوم شده است. (۳۳) لازم به ذکر است بروز چنین اختلافاتی در سطح ملی تاکنون منجر به انکار ضرورت پرداختن دولت‌ها به مقوله‌ی بارورسازی ابرها نگردیده است. برای مثال در دعوی اسلوتسکی علیه نیویورک؛ دادگاه پس از استماع استدلال‌ات هریک از طرفین (شاکی و نماینده بخش دولتی) بر ضرورت ایجاد برقراری توازن میان انجام بارورسازی ابرها و لزوم رعایت حقوق افراد و جبران خسارات وارده تاکید کرد.

در سطح بین‌المللی اختلاف حقوقی جدی و خاصی در محاکم بین‌المللی در سطح یافته‌های نگارنده مشاهده نشده است. برخی موارد در سطح رسانه‌ها مطرح شده اند مانند پرونده‌ی سرقت ابرهای ایران از سوی رژیم صهیونیستی. در این راستا یکی از مسئولین به نقل از خبرگزاری‌ها بیان کرده است: برخی مراکز علمی در ایران با مطالعه مسائل اقلیمی به این نتیجه رسیده اند که تغییرات آب و هوایی طی سال‌های اخیر و اوضاع نامناسب محیط زیست در کشور، تحت تاثیر عامل خارجی است. ... «تیم‌های مشترکی از رژیم اشغالگر قدس و یکی از کشورهای همسایه، ابرهای در حال ورود به ایران را غیربارور می‌کنند؛ علاوه بر این ما با بحث ابردزدی و برف دزدی نیز مواجه هستیم... این مطالعه طی چهارسال گذشته ارتفاعات افغانستان تا مدیرانه مورد بررسی قرار گرفته است؛ نتیجه اینکه همه ارتفاعات بالای دو هزار و دویست متر در این محدوده پر از برف ولی ارتفاعات ما خشک بوده است» (۳۴) درگیری و وارد کردن اتهام سرقت ابر مختص به کشور ایران نبوده و در سایر کشورها نیز مطرح شده است. برای مثال طرح ادعای تجاوز به حریم آب جوی از سوی مسئولان مختلف چین در مناطق گرفتار خشکسالی، به عنوان نمونه‌ی دیگری از این منازعات مطرح شده است.

۱-۶- تعهدات معاهده‌ای بین‌المللی

موضوع تغییرات آب و هوایی و یا اقلیمی در چارچوب سازمان ملل متحد به صورت جدی دستور کار قرار گرفته و یکی از نتایج مهم آن انعقاد کنوانسیون ساختاری تغییرات آب و هوایی سازمان ملل

3- Adams v. California.

4- Slutsky v. City of New York.

1- La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous.

2- Bonneville Power Administration.

متحد است. سوالی که ممکن است در اینجا مطرح شود آن است که آیا می توان بارورسازی ابرها را به عنوان یکی از عوامل تغییرات آب و هوایی، در چارچوب این کنوانسیون مورد بررسی قرار داد؟ با عنایت به جزء (۲) مادهی (۱) این کنوانسیون، «تغییر آب و هوا به معنی تغییری در آب و هواست که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم ناشی از فعالیت های بشری است که باعث متغییر نمودن ترکیب جو جهان شده و جدا از تغییرات طبیعی آب و هواست که در دوره های زمانی مختلف پدید می آید». بارورسازی ابرها ناشی از فعالیت های بشری است اما گستردگی آثار تغییرات آن به گونه ای نیست که به ایجاد تغییر در «ترکیب جو جهان» منتهی گردد. وانگهی با مطمح نظر قرار دادن سایر مواد کنوانسیون از جمله مادهی (۲) راجع به هدف کنوانسیون که بیان می دارد: «هدف نهایی این کنوانسیون و هر گونه اسناد حقوقی مربوطه که ممکن است توسط کنفرانس اعضا مورد تصویب قرار گیرد، دستیابی به ثبات در تراکم گاز گلخانه ای در اتمسفر مطابق مفاد مربوطه کنوانسیون در سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت های بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری نماید. این سطح می بایست در آن چنان چهارچوب زمانی حاصل گردد که اکوسیستم ها بتوانند به صورت طبیعی با تغییرات آب و هوا تطابق یابند و اطمینان حاصل شود که تولید مواد غذایی با تهدید روبرو نبوده و توسعه اقتصادی بتواند به صورتی پایدار ادامه یابد»، در می یابیم، اساساً موضوع کنوانسیون منصرف از بارورسازی ابرها است اگرچه برخی از اصول مندرج در این کنوانسیون برای این پدیده نیز قابل استفاده و استناد است.

سند بین المللی مهم دیگری که مربوط به دستکاری محیط زیست بوده و احتمالاً بتوان آن را در مورد بارورسازی ابرها مورد بررسی قرار داد، «کنوانسیون ممنوعیت استفاده از فن آوری های تغییر محیط زیست با اهداف نظامی یا هر هدف مخاصمه آمیز دیگر مصوب ۱۹۷۷ موسوم به «کنوانسیون انمود» می باشد. بر اساس مادهی (۱) این کنوانسیون:

«هر یک از دول عضو کنوانسیون متعهد می گردد که برای اهداف نظامی یا هر استفاده مخاصمه آمیز دیگری، از فن آوری های تغییر محیط زیست دارای آثار گسترده، پایدار یا شدید به عنوان ابزار تخریب، آسیب یا صدمه علیه هر دولت دیگر استفاده ننماید».

در سطح تعریف، مطابق مادهی (۲) این کنوانسیون، بارورسازی ابرها را به عنوان یکی از روش هایی که به تغییر محیط زیست منتهی می گردد، می توان مشمول کنوانسیون قرار داد. چرا که در این ماده صراحتاً در مقام تعریف «فن آوری های تغییر محیط زیست» بیان می دارد: «... هر روشی که از طریق دستکاری عامدانه ی فرایند طبیعی، امکان تغییر در پویایی، ترکیب یا ساختار زمین، زیست بوم، سنگ کره، آب کره، هواکره (جو) و فضای ماورای جو آن را فراهم آورد».

البته همان طور که از نام کنوانسیون نیز پیداست، کنوانسیون استفاده ی نظامی از این فن آوری ها را منع کرده است و نه استفاده ی صلح آمیز از آن ها را. یکی از مشهورترین برنامه های تعدیل آب و هوا که با اهداف نظامی صورت گرفته، استفاده از فن آوری بارورسازی ابرها از سوی ارتش آمریکا در جنگ ویتنام بوده است. در خلال این عملیات آمریکا با توسل به این فن آوری اقدام به اختلال در سامانه ی حمل و نقل ویت کنگ ها در مناطق جنگلی و مرطوب لائوس و ویتنام نمود. (۳۵)

بدین ترتیب، با عنایت به این که معمولاً کشورها به نحو صلح آمیزی اقدام و مبادرت به بارورسازی ابرها می نمایند، با این فرض که آن دولت ها به کنوانسیون پیوسته باشند، آیا می توان قائل به شمولیت تعهدات کنوانسیون نسبت به این اقدامات بود؟

در رویه ی پیوستن دولت ها به این کنوانسیون، دولت گواتمالا هنگام پیوستن به کنوانسیون انمود از حق شرطی به شرح ذیل استفاده کرد:

«پذیرش مفاد مادهی (۳) مشروط به آن است که آثار و نتایج کاربرد فن آوری های تغییر محیط زیست با اهداف صلح آمیز منجر به ورود آسیب به سرزمین وی یا به استفاده از منابع طبیعی اش نگردد». (۳۶)

با توجه به بند (ج) ماده‌ی (۱۹) کنوانسیون ۱۹۶۹ وین، در صورتی که اعمال حق شرط ممنوع نگردیده و یا منوط به موارد خاصی نشده باشد، آن حق شرط باید با «موضوع و هدف معاهده»^۱ سازگاری داشته باشد. (۳۷) یکی از نتایج پذیرش چنین حق شرطی از سوی دولت گواتمالا، با توسل به مفهوم مخالف،^۲ می‌تواند عدم مغایرت موضوع «تغییر محیط زیست با اهداف صلح آمیز»، با موضوع و هدف کنوانسیون انمود باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که بتوان وضعیت فعلی اقدام دولت‌ها در بارورسازی ابرها را نیز با توجه به چنین تفسیری مشمول این کنوانسیون قرار داد.

فارغ از تعهدات بین‌المللی دولت‌ها در قالب معاهدات و کنوانسیون‌ها، اصول و قواعد عام حاکم بر محیط زیست در رویه‌ی قضایی بین‌المللی می‌تواند در بسیاری از موارد خلاءهای ناشی از تعهدات قراردادی را تکمیل نماید.

۲-۶- اصول حقوق بین‌الملل عرفی

بحث بارورسازی ابرها از منظر اصول زیست محیطی شناخته شده-ی بین‌المللی نیز قابل تحلیل و بررسی است. «اصل استفاده‌ی غیر زیان بار از سرزمین»^۳ که نخستین بار در قضیه‌ی دیوان داوری آمریکا و کانادا موسوم به قضیه‌ی کارخانه‌ی تریل اسملتر (ایالات متحده آمریکا علیه کانادا)،^۴ ۱۹۳۸ مطرح و بعدها با تصریح بیشتری در قالب اصل ۲۱ اعلامیه‌ی استکهلم ۱۹۷۲ و اصل ۲ اعلامیه‌ی ریو ۱۹۹۲ نهادینه‌تر گردید، بیان می‌دارد: «هیچ دولتی حق ندارد در استفاده یا اجازه‌ی استفاده از سرزمین خویش به نحوی عمل نماید که به بروز مشکلات و خسارات در سرزمین دولت همسایه منجر شده و عواقب آن جدی باشد». (۳۸) موضوع اختلاف در واقع به فعالیت کارخانه‌ی تریل اسملتر در خاک کانادا بر می‌گردد که به علت پخش مواد آلاینده در هوا نظیر خاکستر سرب، ترکیبات مواد آلی و سولفور محیط اطراف کارخانه در کانادا و انتشار آن در برخی مناطق کشور همسایه یعنی ایالات متحده‌ی

آمریکا، موجبات نارضایتی کشاورزان آمریکایی و به دنبال آن طرح شکایت آنان را فراهم ساخت.

اصل مذکور متعاقب قضیه‌ی تریل اسملتر در دیوان بین‌المللی دادگستری نیز مطرح شد. در قضیه‌ی کانال کورفو،^۵ ۱۹۴۶ (اختلاف میان انگلستان و آلبانی)،^۶ دیوان در رای خویش دولت آلبانی را متوجه‌ی اصل منع استفاده‌ی زیان‌بار از سرزمین خویش کرده است. دیوان در نظر مشورتی خویش در مورد مشروعیت تهدید یا توسل به سلاح‌های هسته‌ای،^۷ ۱۹۹۶ بیان داشت: «تعهد دولت‌ها نسبت به رعایت محیط زیست سایر دولت‌ها که خارج از قلمرو قضایی و تحت نظارت آن‌ها قرار دارد، تعهد عام حقوق بین‌الملل است». همچنین قضیه‌ی دیگری که دیوان با اشاره به این اصل و البته اصول دیگری که بدان اشاره خواهد شد، صدور رای نمود، قضیه‌ی کارخانه‌های خمیر کاغذ،^۸ ۲۰۱۰ (اختلاف آرژانتین و اروگوئه)^۹ بود. به علت شباهت اقدام دولت‌ها در بارورسازی ابرها و مخاطرات احتمالی ناشی از مواد شیمیایی به کار رفته در آن به قضایای مذکور، دور از ذهن به نظر نمی‌رسد که در صورت مطرح شدن قضیه‌ای در دیوان مبنی بر خسارات وارده ناشی از بارورسازی ابرها به یک دولت دیگر، اصل فوق باز هم مطمح نظر قرار گیرد چرا که مبنای اصلی طرح دعوی در چنین قضایایی، بحث ورود خسارات زیست محیطی بوده است. (۳۹)

اصل دیگری که بر مبنای آن می‌توان فعالیت‌های زیست محیطی دولت‌ها از جمله بارورسازی ابرها را نظام‌مند ساخت، «اصل توسعه‌ی پایدار»^{۱۰} است. بر مبنای این اصل که بسیاری آن را مدیون اسنادی چون اعلامیه‌ی ریو ۱۹۹۲ می‌دانند، دولت‌ها متعهد می‌گردند که نیازهای نسل حاضر را بدون به مخاطره افکندن قابلیت‌های نسل‌های آینده فراهم آورند. دیوان بین‌المللی دادگستری در قضیه‌ی گابچیکو-ناگیماروش،^{۱۱} ۱۹۹۳ (اختلاف میان مجارستان و اسلواکی)^{۱۲} با مطمح نظر داشتن اصل توسعه‌ی پایدار، توسعه‌ی اقتصادی دولت‌ها را منوط به حفاظت از محیط زیست توصیف

6- Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion of ICJ, 1996.

7- Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay), 2010.

8- The Principle of Sustainable Development.

9- Gabčíkovo-Nagymaros Project (Hungary/Slovakia), 1993.

1- Object and Purpose of the Treaty.

2- A Contrario

3- Sic utere tuo ut alienum non laedas.

4- Trail Smelter Case (United States v Canada), 1938.

5- Corfu Channel Case (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland v. Albania), 1946.

نموده است. بدیهی است در چارچوب این اصل هر گونه فعالیت دولت‌ها در بارورسازی ابرها باید با در نظر داشتن تعهد به حفاظت از محیط زیست صورت گیرد. همچنین «اصل ضرورت حفاظت از محیط زیست» که ریشه در اعلامیه‌ی استکهلم ۱۹۷۲ دارد، در همین قضیه نزد دیوان با صراحت بیشتری مطرح شد. «اصل پیشگیری»^۱ نیز به عنوان نتیجه‌ی منطقی اصل منع استفاده‌ی زبان‌بار از سرزمین در این قضیه اصلی اجباری قلمداد شد. کاربرد این اصل در مورد بارورسازی ابرها در کنار اصولی چون «اصل احتیاط»^۲ و «اصل ارزیابی (مطالعه) آثار محیط زیستی»^۳، در مجموع دولت‌ها را در این زمینه مکلف خواهد ساخت که با نظارت بر فعالیت کلیه‌ی نهادهای سرزمین خویش اعم از بخش‌های دولتی و خصوصی از مخاطره آمیز نبودن آن برای محیط زیست اطمینان حاصل نموده و از قبل نسبت به کلیه‌ی آثار بارورسازی ابرها بر محیط زیست اطلاع حاصل کنند (۴۰)

به زعم نگارندگان، کاربرد «اصل اطلاع رسانی قبلی»^۴ که در قضیه‌ی داوری دریاچه لانو، ۱۹۵۶ (اختلاف اسپانیا و فرانسه) مطرح و بر اساس آن فرانسه ملزم به اطلاع رسانی به کشور همسایه‌ی خویش اسپانیا در مناطق مرزی دریاچه لانو نسبت به برنامه و اقدامات خویش گردید، اگر چه ممکن است در تمام مواردی که یک دولت اقدام به بارورسازی ابرها می نماید، ضروری نباشد لکن در مناطق مرزی با توجه به وضعیت ناپایدار ابرها ضرورت عمل به آن بیشتر احساس می شود. هر چند این امر به شرایط و گستردگی اقدامات یک دولت در این زمینه بستگی دارد. لازم به ذکر است علاوه موارد مذکور، بحث مسئولیت دولت‌ها در قبال خسارات ناشی از بارورسازی ابرها و قواعد حاکم بر آن‌ها نیز مطرح است که مجال پرداختن به آن در چارچوب مقاله‌ی حاضر فراهم نیست.

نتیجه گیری

همگام با توسعه‌ی فناوری‌ها به ویژه در نیمه قرن دوم بیستم میلادی و آغاز قرن بیست و یکم، دولت‌های مختلف با اهداف مختلفی نظیر مقابله با بحران ناشی از خشکسالی، کم‌آبی، کمک

به بخش کشاورزی، مهار آتش و ...، اقدام به بارورسازی ابرها نموده و می نمایند. بارورسازی ابرها به عنوان یکی از روش‌های علمی معاصر به منظور تاثیرگذاری روی ابرهای طبیعی با استفاده از مواد شیمیایی یا سایر ابزارها و گرفتن آب بیشتری از ابر به شکل باران یا برف در زمان و مکان انتخابی، با اهداف و انگیزه‌های مختلفی از سوی کشورها پیگیری می گردد و در سطح داخلی و بین‌المللی دارای مخالفان و موافقانی است. حقوق بین‌الملل به منظور ورود به ترسیم چارچوب هنجاری و حقوقی این پدیده، ضرورتی به اثبات مضرات یا سودمندی آن ندارد. در سطح داخلی تعهدات دولت‌ها به رعایت حقوق بشر و ارتباط برخی از این حقوق نظیر حق بر سلامت و حق بر محیط زیست سالم، دولت‌ها را ملزم به تطبیق اقدامات زیست محیطی از جمله بارورسازی ابرها با این حقوق می نماید. از طرفی در سطح بین‌المللی نیز در صورت بروز منازعات بین‌المللی ناشی از بارورسازی ابرها، برخی قواعد قراردادی و عرفی می تواند بر موضوع حاکم باشد که برای نمونه به کنوانسیون انمود اشاره شد. علاوه بر کنوانسیون مذکور، اصول بنیادین زیست محیطی متعددی در پرتو اسناد و رویه‌ی قضایی بین‌المللی تثبیت شده است، که می توان در مورد بارورسازی ابرها و در موارد بروز منازعات بین‌المللی احتمالی نیز مطرح کرد. اگرچه در حال حاضر با توجه به حجم زیاد مقررات زیست محیطی بین‌المللی، ضرورت تصویب کنوانسیون مجزا راجع به بارورسازی ابرها پیشنهاد نمی شود اما اگر همین اصول زیست محیطی موجود در قالب پیمان‌های جهانی و جامع زیست محیطی تثبیت یافته و به شکل تعهدات بنیادین تری مطرح شود، نه فقط بارورسازی ابرها بلکه بسیاری از فعالیت‌های زیست محیطی دولت‌ها را پوشش خواهد داد. البته در این مسیر رویکرد مراجع قضائی منطقه ای یا جهانی همچون دیوان بین المللی دادگستری در ایجاد رویه قضائی و حقوق نرم؛ امری است که در توسعه و تحکیم قواعد ناظر بر بارورسازی ابرها می تواند ضروری و مفید قلمداد گردد. البته در عین حال باید به ضرورت های وجودی کشور و وظیفه عمومی دولت‌ها در کاهش اثرات خشکسالی و تامین آب شرب و یا کشاورزی اتباع خود نیز

tasmanian-catchment-before-floods/7499226.

8. Pelly, J. 2016, *does cloud seeding really work?*

<https://cen.acs.org/articles/94/i22/Does-cloud-seeding-really-work.html>.

9. Moseman. A. 2009, *Does cloud seeding work? China takes credit for the storms now bringing a reprieve from severe drought, but is that claim valid?*, <https://www.scientificamerican.com/article/cloud-seeding-china-snow/>.

10. Durkee, B. 2016, *Cloud Seeding Possibilities; Specific Effects upon the Tucson Area*, <https://cals.arizona.edu/swes/tucwater1/clouds>.

11. Pelly, J. 2016, *does cloud seeding really work?* <https://cen.acs.org/articles/94/i22/Does-cloud-seeding-really-work.html>.

12. MICOU, J. 2016, *Is Cloud Seeding Harmful?*, Retrieved 1 April 2019 from <http://www.ranches.org/cloudseedingharmful.htm>

13. Standard Practice for the Design and Operation of Precipitation Enhancement Projects, 2004, ASCE/EWRI Standard 42-04, Reston, VA, p. 63.

14. Water Institute Report 2017, <https://uwaterloo.ca/water-institute-impact/>.

15. Anelfa and others, 2009, *MITIGATION OF HAIL DAMAGES BY CLOUD SEEDING IN France and Spain, 2009, 5th European Conference on Severe Storms*, <https://www.essl.org/ECSS/2009/preprints/P12-02-dessens.pdf>.

16. Eisler, R. 1996. *Silver Hazards to Fish, Wildlife, and Invertebrates: A Synoptic Review*, Contaminant Hazard Reviews, 32, Patuxent Wildlife Research Center,

توجه نمود که جزو اصول اولیه تکالیف دولت و البته حقوق عامه (شهروندی) آحاد افراد جامعه می باشد.

References

1. Kirkpatrick, N, 2018, *What is cloud seeding, and does it really work?*, *Earth Matters*, *Climate & Weather*, Retrieved April 3, 2019 from <https://www.mnn.com/earth-matters/climate-weather/stories/what-cloud-seeding>
2. Langumir I., Guy., C. and Rosenfel A., 1961, *The Collected Works of Irving Langmuir (First ed.)*, U.K., Pergamon Press, pp. 145-173 et pp. 189-196.
3. An Agenda for Water Action, HIGH-LEVEL PANEL ON WATER (HLPW), Outcome Document, 14 March 2018, Retrieved 28 March 2019, from https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17825HLPW_Outcome.pdf.
4. Seyed Hassani, M. 2012, *Cloud Seeding from Idea to Reality*, (First ed.), Tehran: Cloud Seeding Research Center, pp. 5, 164, 168 and 170. (In Persian)
5. WMO Expert Committee on Weather Modification Research, Report October 2016. Retrieved 28 March 2019, from https://www.wmo.int/pages/prog/arep/wwrp/new/documents/WMO_ET_Weather_Modification_Research.pdf.
6. MICOU, J. 2016, *Is Cloud Seeding Harmful?*, Retrieved 1 April 2019 from <http://www.ranches.org/cloudseedingharmful.htm>.
7. Ockenden, W. 2016, *Hydro Tasmania asked to explain cloud seeding in catchment day before flooding*, Retrieved 1 April 2019 from <https://www.abc.net.au/news/2016-06-10/cloud-seeding-carried-out-over->

28. Beygzadeh, E., 2000, *The Responsibility of States for Violation of human rights, Journal of Legal Researches*, 29 & 30, p. 289. (In Persian)
29. *Code civil 1804*, art. 552.
30. Quillere-Majzoub, F., (2004), *A qui appartiennent les nuages ? Essai de définition d'un statut des nuages en droit international public*, *Annuaire français de droit international*, 50, pp. 653-667.
31. B. B. COBLE, 1996, *Benign Weather Modification*, Ph. D. Thesis, Faculty of the School of Advanced Airpower Studies for Completion of Graduation Requirements, Scholl of Advanced Airpower Studies, Air University, Maxwell Air Force Base, Alabama:
32. Seyed Hassani, M. 2012, *Cloud Seeding from Idea to Reality*, (First ed.), Tehran: Cloud Seeding Research Center, pp. 5, 164, 168 and 170. (In Persian)
33. D. WOOD, L., 1977, *The Status of Weather Modification Activities Under United States and International Law*, *Natural Resources Lawyer* 10 (2), pp. 367-392.
34. Sputniknews, 11 July 2018, *Caught Red-Handed? Why Israel is Allegedly 'Stealing' Clouds From Iran*, Retrieved 9 April 2019 from <https://sputniknews.com/analysis/20180711066269279-iran-israel-clouds/>:
35. U.S. News 1976.
36. UN Treaty Collection 1976.
37. Vienna Convention on the Law of Treaties, 1969, Article 19.
38. Mousavi, S. F., 2015, *Principles of international environmental law in the light of the Judgments of international legal authorities*, *The Quarterly Journal of Public Law Research*, 48 (17), p. 11. (In Persian)
- U.S. National Biological Service, Laurel, MD.
17. Faghih habibi, A. 2016, *The Responsibility of States for Environmental damages caused by war*, *Journal of international studies of police*, 26 (6), p. 109. (In Persian)
18. *The WHO Constitution*, art. 9.
19. CESCR, *General Comment No. 14: The Right to the Highest Attainable Standard of Health*, 11 August 2000.
20. *Déclaration de Stockholm*, 1972, préambule.
21. La déclaration adoptée par la conférence de Rio de Janeiro en juin 1992.
22. Molayi, Y., (2007), *Third-generation Human Rights and The Right to a Healthy Environment*, *The Quarterly Journal of Law*, 37 (4), p. 279 (In Persian).
23. Seyed Hassani, M. 2012, *Cloud Seeding from Idea to Reality*, (First ed.), Tehran: Cloud Seeding Research Center, pp. 5, 164, 168 and 170. (In Persian)
24. Standard Practice for the Design and Operation of Precipitation Enhancement Projects (ASCE), 2006, Guidelines for Cloud Seeding to Augment Precipitation.
25. Habibi M., M. 2008, *The International Covenant on Economic, Social, and Cultural Rights: A Perspective on Its Development*, (First ed.), Qom, MOFID University Press, p. 152. (In Persian)
26. Ghari S. F., M. 2009, *Human Rights in the Contemporary World; an Analysis of Rights and Freedoms* (First ed.), Tehran: S.D.L.L, p. 257 (In Persian).
27. Amir Arjmand, A. and Translator group 2010, *Economic, Social and Cultural Rights*, (First ed.), Tehran: MAJD Publications, p. 143. (In Persian)

Mousavi, S. F., Mousavifar, S. H., 2015, *Environmental Dispute between Argentina and Uruguay (2010): Explaining some basis and principles*, *The Quarterly Journal of Law*, 45 (4), p. 605. (In Persian)

39. Vosoughi Fard, B., 2012, *Aerial Herbicide Spraying Case (Ecuador v. Colombia): Trail Smelter of 20th Century?*, *International Law Review*, 47 (29), p. 150. (In Persian)