فصلنامه حقوق، مجلهٔ دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دوره ۴۳، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۲، صفحات ۱۱۸ - ۱۰۱

زباله‌های فضایی و حقوق بین الملل فضا؛ کاستی‌ها و راهکارها

حسین شریفی طرازکوهی*
دانشیار گروه حقوق، دانشکده علوم انسانی دانشگاه امام حسین(ع)
حسین تاج آبادی
دانش آموخته کارشناسی ارشد حقوق بین الملل دانشگاه پیام نور تهران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۲/۲۰)

چکیده:
زباله‌های فضایی تهدیدی برای امنیت فعالیت‌های فضایی به شمار می‌روند. قوانین فعلی حاکم بر اکتشافات بشر در فضای ماورای جو در تبیین راهکارهایی برای جلوگیری از افزایش میزان زباله‌های فضایی کارآیی چندانی نداشته و نیازمند انعطاف پذیری و اعمال تغییراتی هستند که با توجه به فرآیند رو به رشد فعالیت های فضایی در شرایط فعلی مانع از افزایش زباله‌های فضایی گردند. از سوی دیگر مفاهیمی ویژه مثل "شیی فضایی" و زباله فضایی" نیازمند تعریفی دقیق‌تر در منابع حقوقی حقوق بین الملل فضا بوده، لازم است ابهام زدایی گردند.

واژگان کلیدی:
زباله فضایی، شیی فضایی، کوپوس، مسئولیت، حقوق بین الملل فضا

* نویسنده مسئول فاکس: ۸۸۳۶۹۹۷۰ Email: hsharifit@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تهدیدی که امروزه فعالیت‌های فضایی را تحت تأثیر قرار داده است ناشی از گذشته‌ای است که در آن تصور می‌شد فضا امکانات نامحدودی برای فعالیت‌های بشری دارد. این تفکر تا دهه هفتاد ادامه داشت و در آن زمان بود که دانشمندان متوجه شدند اجسام فرستاده شده به فضا تا مدت‌ها در آن باقی مانده، با یکدیگر برخورد نموده و اشیاء جدیدتری پدید می‌آورند. این فرایند که به اثر پی در پی (Cascade-effect) شهرت دارد امروزه یکی از عمده‌ترین عوامل آلاینده فضای ماورای جو محسوب می‌شود. فرایند اثر پی در پی پس از شروع به جایی خواهد رسید که بالاخره به‌دلیل رشد بیش از حد میزان زباله‌های فضایی مانع از فعالیت بشر در فضا می‌گردد (Lehnert ,2011,(a)p.p.1-3).

پیشینه ایجاد زباله‌های فضایی از ساخته‌های بشر در فضا، به نخستین گام‌های او در فعالیت‌های فضایی به دنبال پرتاب فضاپیمای اسپوتنیک یک (Sputnik-1) در چهارم اکتبر ۱۹۵۷ از سوی اتحاد جماهیر شوروی سابق به فضا باز می‌گردد. زباله‌هایی که از آن تاریخ به بعد در فضا رها می‌شود ناشی از اجسام به جا مانده از فعالیت‌های فضایی، محموله‌های فضایی استفاده شده و برخی اجسامی است که ناخواسته در مأموریت‌ها در فضا رها می‌شوند. برخی دیگر نیز به دلیل برخورد ادوات فضایی با یکدیگر پدید می‌آیند (Klinkard , 2006,(a) p.p.5-7).

با آغاز رقابت کشورها در استفاده از منابع موجود در فضای ماورای جو لزوم وجود ساختار حاکم بر نحوه این فعالیت‌ها احساس گردید و دولت‌های پیشتاز در این عرصه برای استفاده قانونمند از فضا نخستین گام‌ها را برداشتند.

اما فعالیت اساسی ملل متحد در تدوین قوانین مربوط به استفاده از فضای ماورای جو از سال ۱۹۶۳ آغاز می‌گردد و با امضای معاهدات و موافقتنامه‌هایی، کاوش و بهره‌برداری از این منابع قانونمند می‌شود (بردبار، ۱۳۸۸، ص ٦١).

همانطور که پیشتر عنوان شد مسأله زباله‌های فضایی تا سال‌ها پس از دستیابی به لایه‌های فوقانی جو مورد توجه قرار نگرفت و از این روی معاهدات و توافقنامه‌هایی که تا پیش از آگاهی جوامع از آلایندگی فعالیت‌های فضایی تصویب گردیده است هیچ کدام به صراحت تعریفی دقیق از زباله‌های فضایی نداشته، راهکار روشنی نیز برای این چالش پیش‌بینی نکرده است.

"زباله‌های فضایی" (Space Debris) و یا "زباله‌های مداری" (Orbital Debris) در ادبیات امروز فعالیت‌های فضایی بشر بسیار بکار رفته است ولی از آنجا که قوانین فعلی حاکم بر این عرصه، قوانین کلی حاکم بر فعالیت‌های فضایی در قالب چند معاهده عمده است، نمی‌توان برداشت روشن و تعیین کننده‌ای در خور اهمیت این موضوع، از آنها بدست آورد. با این حال

Archive of SID

www.SID.ir

می‌توان با گسترش مفاهیم به کار رفته در این معاهدات، حوزه تأثیر این قوانین را بـه دو دسـته تقسیم بندی نمود:

- نخست قوانینی که در جهت جلوگیری از ایجاد زباله‌هـای فـضایی جدیـد وضع شده‌اند.
- دوم قوانینی که بر پیامدهای ایجاد و پیـدایش زبالـه‌هـای فـضایی نظـارت دارند.

در حقوق بین‌الملل فضا از آن جهت که راهکارهای علمی و فنی دقیـق و مشخـصی بـرای جلوگیری از ایجاد زباله‌های فضایی وجود ندارد بیشتر قوانین دسته دوم اهمیت یافته کـه خـود در برگیرنده قوانین بازدارنده و قوانین مسئولیت آور است (Taylor,2006.(a),p.15).

هدف از این نوشتار روشن ساختن وضعیت بحرانی زباله‌های فضایی و کاستی‌های قـوانین فعلی در حل این بحران است و از این روی در بخش‌های پیش رو نخست تعاریف کوتاهی از مفاهیم فنی به کار رفته در این تحقیـق ارائـه خواهـد شـد و پـس از آن بـا مـروری گـذرا بـر معاهدات و توافقنامه‌های حاکم بر این عرصـه از فعالیـت‌هـای فـضایی، نقـاط ضـعف آنهـا را خواهیم شمرد. در پایان نیز با نتیجه‌گیری از مطالـب عنـوان شـده راهکارهـایی بـرای برطـرف ساختن این معایب ارائه خواهیم کرد. باید دانست از آنجا که هدف این نوشتار صرفاً بیان نقـل قول معاهدات و موافقتنامه‌های بین‌المللی از مراجع موجود نبوده است؛ به بیان گزیده‌ای کوتـاه از این معاهدات بسنده شده، با استناد به آن بر هدف تحقیق تصریح شده است.

بخش نخست: تعاریف

۱-۱) زباله‌های فضایی

با شروع عصر فضا در دهه ۱۹۵۰، حقوقدانان بین‌المللی و سیاستمداران به بررسی جوانـب حقوقی فعالیت‌های بشر در فضا پرداخته قوانین اصلی و پایه‌ای را در این عرصه بنیـان نهادنـد؛ اما مسائل زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های بشر در فضا تـا سـالیان متمـادی از دیـد فعـالان عرصه حقوق بین‌الملل فضا پنهـان مانـد. از ایـن رو، تعـابیری همچـون زبالـه‌هـای مـداری و زبالـه‌هـای فـضایی سـال‌هـا در ادبیـات حقـوقی حقـوق بـین‌الملـل فـضا جایگـاهی نداشـت (JasenTuliyana,1998,(a),p.p.139-140).

امروز نیز تعریف جهانی پذیرفته شده‌ای از زباله‌های فـضایی در دسـت نیـست ولـی تمـام تعاریف موجود در یک نکته و آن آلاینده بودن این زباله‌ها مشترکند. زباله‌های فضایی در تمـام تعاریف ارائه شده باعث از کار افتادن سفینه‌ها و ماهواره‌های موجود در اطراف زمین می‌شـوند بنابراین هر جسمی که اطراف کره زمین به گردش درآمده باشد خود بـه خـود تهدیـدی بـرای

Archive of SID

www.SID.ir

دیگر اجسام موجود به شمار می‌آید. اما از این تعریف اجسام فضایی در حال مأموریت و یا اجسام طبیعی مانند اجرام سماوی را باید جدا دانست (Taylor, 2006, (b), p.p.15-19).

به طور عام زباله فضایی هر آن چیزی است که محیط فضای ماورای جو را آلوده کرده باعث اخلال در عملکرد یا تخریب ماهواره‌های موجود در مدارهای اطراف زمین می‌گردد. چنانچه اجسام طبیعی یا اشیاء ساخته دست بشر که مأموریت خود را به درستی انجام می‌دهند از این تعریف جدا کنیم، می‌توان زباله‌های فضایی را هر شی ساخته دست بشر دانست که دور زمین گردش می‌کند و بی هیچ دلیل و استثنای منطقی نمی‌تواند مأموریت تعریف شده را به انجام برساند (Taylor, 2006, (c), p.p.22-27).

۱-۱-۱) خاستگاه و انواع زباله‌های فضایی

تا پایان سال ۱۹۹۰ ساخته‌های دست بشر در فضا به حدود ۲ میلیون کیلوگرم رسید و بیش از دو سوم آن در حال حاضر در مدارهای با ارتفاع کمتر از ۵۰۰۰ کیلومتر قرار گرفته‌اند. بخش عمده‌ای از زباله‌های فضایی را اجزای خرد شده ادوات فضایی ناشی از برخورد در فضای ماورای جو، قطعات جدا شده از مراحل مختلف پرتاب و رها سازی ادوات فضایی در فضا و باقیمانده قطعات تأمین کننده نیروی رانش مانند راکت‌ها و بخش‌های بار تشکیل می‌دهند (Simpson, 2010, (a), p.p.132-140).

برخورد این قطعات با یکدیگر و با دیگر ادوات فضایی موجود باعث پیدایش زباله‌های جدیدتر به‌نام زباله‌های نسل دوم (second generation debris) از زباله‌های پیشین می‌گردد. زباله‌های نسل دوم به دلیل کوچکی از جانب ساختارهای ردیاب قابل شناسایی نبوده، سرعت بالایی دارند (Williams, 2008, (a), 80-86). باید دانست عمده‌ترین خاستگاه زباله‌های فضایی، محموله‌های غیر فعال، زباله‌های عملیاتی، زباله‌های ناشی از خرد شدن ادوات فضایی و ذرات خرد هستند.

محموله‌های غیر فعال اساساً ماهواره‌های غیر فعالی هستند که دچار نقض فنی شده و یا به دلیل اتمام سوخت قادر به ادامه مأموریت نیستند. زباله عملیاتی هر نوع شی‌ای است که به همراه محموله اصلی در یک پرتاب عادی به فضا پرتاب شده، حین اجرای مراحل پرتاب از بدنه اصلی محموله جدا گشته در فضا باقی می‌ماند. زباله‌های ناشی از خرد شدن ادوات فضایی آن دسته از زباله‌هایی هستند که در اثر انفجار محموله فضایی یا برخورد محموله‌ها با یکدیگر و یا با اجسام سماوی پدید می‌آیند. ذرات خرد نیز زباله‌های حاصل از سوخت ناقص و گازهای به‌کار رفته در نیروی پیش رانش ماهواره‌برها است که حین مراحل پرتاب در فضا باقی می‌ماند. انفجار شدید محموله‌های فضایی نیز منجر به تولید ذرات خرد می‌شود (Taylor, 2006, ((d), p.p. 8-12).

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۱-۱) ساختارهای پایش و شناسایی زباله‌های فضایی

نخستین اقدامات برای شناسایی و پیش‌بینی راهکارهایی در جهت کاهش میزان زباله‌های فضایی در دهه ۱۹۶۰ و از سوی سازمان ملی هوانوردی و فضایی ایالات متحده آمریکا (ناسا)((United States National Aeronautics and Space Administration (NASA)) صورت یافت و نتایج اولیه این اقدامات در مجامع بین‌المللی و به‌طور عمده در اجلاس‌های ایمنی و نجات فدراسیون فضانوردی بین‌المللی ((International Astronautical Federation (IAF)) به ثمر نشست. پس از آن در فوریه ۱۹۸۳ با حضور کشورهای اروپایی فعال در عرصه فضا، نخستین کارگاه بازگشت مجدد زباله‌های فضایی به جو زمین برگزار گردید.

در نهایت دو سال بعد نیز کمیته صلح جویانه استفاده از فضای ماورای جو سازمان ملل متحد (کوپوس) [1] نخستین اجماع بین‌المللی درباره مسأله زباله‌های فضایی را برگزار نمود (Klinkrad, 2006, (b), p.p. 311-314)؛ از بعد فنی و علمی نیز راهکارهایی برای پالایش و کنترل میزان زباله‌های فضایی پدید آمده و کشورهای صاحب فناوری فضایی هر یک به نوعی سعی بر کنترل زباله‌های فضایی دارند.

باید دانست که سهم بزرگی از آلودگی فضای ماورای جو ناشی از فعالیت‌های بی رویه همین کشورها در فضا است به طوری که به طور تقریبی چین به میزان ۴۳٪ ، آمریکا ۲۷٪ و روسیه ۲۵٪ از آلودگی فضای ماورای جو را سبب شده‌اند (Lehnert, 2011,(b), p.4).

برخی از این کشورها نیز ساختارهای فنی ویژه‌ای برای جلوگیری از افزایش میزان زباله‌های فضایی در اختیار دارند به طور نمونه وزارت دفاع آمریکا از ساختاری به نام شبکه پایش فضایی ((Space Surveillance Network (SSN)) بهره می‌جوید که توانایی شناسایی زباله‌هایی با ابعاد ۱۰ سانتی متر در مدار کم ارتفاع و کمی بزرگتر را در مدار ثابت زمین داراست. این سیستم تاکنون حدود ۲۱۰۰۰ قطعه شی فضایی را شناسایی کرده است که کمتر از پنج درصد آن را ماهواره‌های عملیاتی شکل می‌دهد. رشد میزان زباله‌های فضایی، کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا ((Federal Communication Commission (FCC)) را مجبور ساخت ماهواره‌های عملیاتی خود را در سال‌های آخر چرخه عمر به فاصله ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتری

۱. کوپوس یا Committee on Peaceful Use of Outer Space (Copuos) نهاد بین‌المللی تدوین قواعد حقوقی و راهکارهای استفاده صلح آمیز از فضا به شمار می‌رود که در سال ۱۹۵۸ و به دنبال رقابت تنگاتنگ ایالات متحده آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی سابق در عرصه فضا با صدور قطعنامه‌ای در مجمع عمومی سازمان ملل متحد تأسیس گشت. تبادل اطلاعات در زمینه اکتشافات فضایی و کمک به توسعه فعالیت‌های فضایی کشورها از اهداف تأسیس این نهاد بین‌المللی است. کوپوس با دو زیر کمیته فرعی به نام‌های زیر کمیته علمی و فنی و زیر کمیته حقوقی از زیر مجموعه‌های سازمان ملل متحد است که بررسی‌های علمی و فنی و حقوقی مربوط به استفاده از فضای ماورای جو را در گزارش سالانه‌ای به مجمع عمومی سازمان ملل متحد ارائه می‌کند. منبع: وبگاه دفتر امور فضای ماورای جو سازمان ملل متحد به آدرس www.oosa.unvienna.org/oosa/en/copuos/cop_overview.html,last visited : 2012/08/02 .

Archive of SID

www.SID.ir

مدار ثابت زمین (مدار گورستان) (Graveyard Orbit) منتقل کند (Space Security, 2010, (a), p.p. 40-43).

علاوه بر شبکه پایش فضایی؛ ناسا، وزارت دفاع، کمیسیون ارتباطات فدرال، کمیته میان مؤسسه‌ای همکاری درباره زباله‌های فضایی و برخی نهادهای دیگر دولتی در آمریکا مسئولیت پیگیری کاهش میزان زباله‌های فضایی را بر عهده دارند.

در روسیه، آژانس فضایی روسیه، در انگلیس، سازمان بین‌المللی استاندارد و در کشورهای عضو اتحادیه اروپا، آژانس فضایی اروپا ((European Space Agency (ESA) ناظر بر کنترل زباله‌های فضایی هستند (Taylor, 2006, (e), p.p. 70-74).

آژانس فضایی اروپا، رادارها و تلسکوپ‌های ویژه‌ای برای پالایش و رصد زباله‌های فضایی به کار گرفته است. این نهاد دارای ساختار ویژه‌ای است که می‌تواند اطلاعات بدست آمده از شبکه پایش فضایی آمریکا را دریافت، تحلیل و بررسی نموده و احتمال برخورد زباله‌ها را با ادوات فضایی برآورد نماید (Taylor, 2006, (f), p.p. 5-12).

آژانس فضایی اروپا از سال ۱۹۹۸ در زمینه کاهش میزان زباله‌های فضایی اقداماتی به کار بسته و در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ راهنمای کاهش زباله‌های فضایی(Handbook for Limiting Orbital Debris) را تدوین نموده است (Space Security, 2010, (b), p.p. 43).

در عرصه بین‌المللی سازمان ملل متحد نیز پایگاهی برای ثبت اشیای فضایی دایر نموده است که در آن اطلاعات اجسام فضایی به طور داوطلبانه درج می‌گردد. نخستین اقدام بین‌المللی در جهت پاکسازی زباله‌های فضایی از طریق نهاد کوپوس و بر مبنای رویه پایایی دراز مدت فعالیت‌های فضایی (Long Term Stability of Outer Space Activity) صورت یافته است. در این رابطه کنفرانس بین‌المللی پاکسازی زباله‌های فضایی، مقدمه‌ای بر تأسیس صندوق پاکسازی و بازیافت زباله‌های فضایی (Orbital Debris Removal & Recycling Fund ((ODRRF) بود؛ تأسیس این نهاد باعث شد بخش خصوصی نیز بتواند به جمع ساختارهای شناسایی و پاکسازی زباله‌های فضایی بپیوندد و در تدوین راهکارهای حقوقی برای این امر اثرگذار باشد (Lehnert, 2011, (c), p.5).

علاوه بر این زیر کمیته علمی و فنی کوپوس، در سال ۲۰۰۷ راهکارهایی در جهت ثبت داوطلبانه اطلاعات اشیای فضایی تدوین نمود که این راهکارها در مجمع عمومی سالیانه سازمان ملل در همان سال به تصویب اعضا رسید (Space Security, 2010, (c), p.45).

از حیث فنی استفاده از لیزر به عنوان راهکاری برای مقابله با افزایش زباله‌های فضایی مطرح بوده است. در این شیوه با استفاده از پرتوهای تقویت شده و پرتاب لیزر از ایستگاه‌های زمینی می‌توان شتاب کافی به ذرات زباله وارد ساخته باعث ورود آنها به جو زمین شد. این شیوه برای اولین بار در سال ۱۹۹٤ از سوی ناسا مطرح گردید و به عنوان راحت‌ترین و

Archive of SID

www.SID.ir

سریع‌ترین شیوه شناخته شده است. با این حال استفاده از این روش دارای معایبی است که از حوصله این بحث خارج بوده تنها به عنوان راهکار از آن یاد شده است (Campbell, 2000, p.p. 4-6).

۲-۱) مدارها

مسیر حرکت ماهواره‌ها در اطراف زمین با توجه به سرعت و شرایط پرتاب ماهواره مدار نام دارد. نوع مأموریت ماهواره مهمترین عامل تعیین کننده مداری است که ماهواره باید در آن قرار گیرد اما وزن، محدودیت سوخت و مسایل فنی ویژه هر مدار نیز در تعیین مدار یک شی فضایی نقش دارد.

۱-۲-۱) انواع مدارها

در یک دسته بندی، مدارها بر اساس ارتفاع شیی فضایی واقع شده در آن تا سطح زمین تقسیم بندی می‌شوند و بر این اساس چنانچه ماهواره‌ای از سطح زمین فاصله‌ای بین صد تا هزار کیلومتر داشته باشد مدار آن ماهواره را کم ارتفاع (Low Earth Orbit: LEO) و چنانچه این فاصله بین هزار تا بیست هزار کیلومتر باشد آن را مدار با ارتفاع متوسط(Medium Earth Orbit: MEO) و اگر ارتفاع ماهواره بیش از بیست هزار کیلومتر از سطح زمین باشد آن را مدار با ارتفاع زیاد (High Earth Orbit: HEO) می‌نامند (محمدیان، ۱۳۷۲، ص ۹).

مفیدترین مدارها همواره آلوده‌ترین و شلوغ‌ترین مدارها هستند و از این حیث مدار ثابت زمین (Geostationary Orbit :GEO) (که جزء مدارهای با ارتفاع زیاد به شمار می رود) و مدار کم ارتفاع از آلوده‌ترین مدارها هستند. علت شلوغی مدار ثابت زمین نیز ویژگی منحصر به فرد آن در پوشش اطلاعات ارسال شده به ایستگاه‌های زمینی و یکسان بودن سرعت گردش ماهواره‌های واقع شده بر روی آن با سرعت گردش زمین به دور خود است.

مدار کم ارتفاع بیشتر برای مقاصد تحقیقات علمی، بررسی منابع زیرزمینی و مقاصد ارتباطی به کار می‌آید. از جمله کاربردهای ارتباطی این مدار، مکان یابی وسایل نقلیه بر سطح زمین مانند کشتی‌ها و خودروها و یا در هوا مانند هواپیماها است. خدمات پست الکترونیکی با ماهوارهایی که در این مدار واقع می‌شوند امکان پذیر می‌گردد (Pattan, 1993, p.p.43-72). زباله‌های فضایی موجود در این مدار برای ساکنین زمین یک تهدید به شمار می‌روند. برخی زباله‌های موجود در مدار کم ارتفاع که به مرور از مدار خود خارج می‌شوند؛ در نهایت وارد جو زمین شده به سطح زمین سقوط می‌کنند. این پدیده گرچه بسیار به ندرت رخ می‌دهد؛ برای زباله‌هایی با ابعاد بزرگتر مانند تکه‌های بزرگی از آزمایشگاه فضایی که در ژولای سال ۱۹۷۹ در جنوب استرالیا سقوط کرد و یا تکه‌هایی از راکت ماهواره بر ماهواره دلتا ۲ که در

Archive of SID

www.SID.ir

آوریل سال ۲۰۰۰ در کیپ تاون به زمین برخورد نمود؛ همواره خطر برخورد با ساکنان نـواحی مختلف زمین را در پی دارد (Hitchens,2005,(a),p62).

سوای خطراتی که زباله‌های فضایی برای ساکنین زمین ممکن است پدید بیاورند، در خـود لایه‌های فوقانی جو نیز این اجسام یک تهدید به شمار می‌آیند. در مدار کم ارتفاع زباله‌هایی بـا بزرگی یک تا ده سانتی متر که با سرعتی حدود ۸ کیلومتر در ثانیه حرکت می‌کنند دارای انرژی جنبشی معادل یک کامیون ۳۵ تنی با سرعت ۱۹۰ کیلومتر در ساعت هستند. در مدارهای بالاتر مثل مدار ثابت زمین این سرعت کمتر بوده و شی‌ای با ابعاد ده سانتی متر سرعتی معادل ۱۸۰۰ کیلومتر در ساعت دارد.

گرچه برخی ادوات فضایی دارای پوشش سختی هستند تا بتوانند در مقابلـه بـا ایـن ذرات مقاومت کنند، اما در عمل امکان محافظت از این اشیاء در برابر زباله‌های فضایی با ابعاد بزرگتر وجود ندارد (Space Security, 2010, (d), 39-42).

از سوی دیگر باید دانست احتمال برخورد یک ماهواره با زباله‌های به بزرگی بـیش از یـک سانتی متر در مدار کم ارتفاع و در طول دوره ده ساله عمر آن ماهواره، بین یک تا صـد از بـین یکصد ماهواره است و هر ماهواره‌ای در این چرخه عمر دست کم یک بار با زباله‌هایی با ابعـاد بین یک تا یک دهم سانتی متر برخورد می‌کند (Taylor, 2006, (g), p.p. 32-34).

برخورد ماهواره‌ها با یکدیگر یا با زباله‌های فضایی تنهـا علـت آلـودگی مـدار کـم ارتفـاع نیست. در برخی موارد کشورهای صاحب فناوری‌های پیشرفته فضایی بنابر دلایلی ماهواره‌های خود را در این مدار از پایگاه‌های زمینی هدفگیری و نابود ساخته‌اند.

رخدادهایی از این دست در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ باعث شد میزان زباله‌های فـضایی بـه یکباره تا ۲۰٪ در مدار کم ارتفاع افزایش یابد. در سال ۲۰۰۷ ماهواره هوا شناسی چینی بـه نـام «فنگون وان سی» (Fengun 1-C) و در سال ۲۰۰۸ ، ماهواره «یـواس ۹۳ » (US -93) متعلـق بـه ایالات متحده آمریکا از پایگاه‌های موشکی این کشورها در فضا رهگیری و نابود شدند. عـلاوه بر اینها ماهواره‌های دیگری ماننـد مـاهواره «آکـس موتـور» (Aux Motor) از کـشور روسـیه و ماهواره مشترک چین و برزیل بـه نـام «سـی بـی ای آر اس – وان» (CBERS -1) نیـز در فـضا تخریب گردیدند (West, 2008, p.p.30-35).

در سال ۲۰۰۹ نیز ماهواره روسی به نام «کاسموس ۲۲۵۱»(Cosmos2251) با ماهواره کـشور آمریکا به نام «ایریدیوم ۳۳» در طبقـات فوقـانی جـو برخـورد نمـود و هـر دو مـاهواره کـاملاً تخریب گردیدند (Space Security, 2010, (e) p.p. 39-42).

از بعد دیگر زباله‌های فضایی می‌توانند در تحقیقات و مشاهدات فضایی خلل ایجـاد کننـد. این ذرات در اندازه‌های مختلف باعث ایجاد آلودگی نوری می‌شوند چرا که مـی‌تواننـد باعـث

Archive of SID

www.SID.ir

انعکاس نور خورشید در طبقات فوقانی جو شده بسیاری فعالیت‌های پایشی در فضای ماورای جو را با اشکال مواجه کنند. امروزه آلودگی نوری یکی از مشکلات مهم در زمینه فعالیت‌های ستاره شناسی و پایش اجسام فضایی از زمین با تلسکوپ‌ها است (Hitchens,2005,(b),p63).

بخش دوم: قوانین تعیین کننده در کاهش و کنترل زباله‌های فضایی؛ کاستی‌ها و راهکارها

همانطور که پیشتر و در مقدمه این نوشتار مطرح شد حوزه تأثیر قوانین موجود برای کنترل زباله‌های فضایی را می‌توان از دو دیدگاه بررسی نمود.

نخست قوانینی که هدف آنها جلوگیری از ایجاد زباله‌های جدید است و دوم قوانینی که پیامدهای ایجاد و پیدایش زباله‌های فضایی را مدیریت می‌کنند و از این دو، آن دسته قوانینی که بر پیامدها اشاره دارند اهمیت بیشتری می‌یابند چرا که به لحاظ فنی هنوز نمی‌توان راهکاری دقیق و علمی برای جلوگیری از پیدایش زباله‌های فضایی تدوین نمود. از دسته اول مهمترین معاهده، معاهدهٔ فضا یا پیمان فضای ماورای جو[۱] و از دسته دوم معاهدات مسئولیت[۲] و ثبت[۳] بارزترین نمونه‌های حاکم بر این عرصه هستند. از آنجا که هدف این نوشتار صرفاً بیان بندها و مفاد این معاهدات نیست تنها به ذکر مواد مهم این معاهدات در رابطه با مسأله برنامه‌های فضایی بسنده شده و بیشتر بر توضیح علت ناکارآمدی این معاهدات در شرایط امروز فعالیت‌های فضایی تأکید شده است. برای این منظور هر معاهده به طور مجزا بررسی و کاستی‌های آن روشن می‌گردد.

البته معاهدات دیگری نیز وجود دارد که به نوعی با مسأله زباله‌های فضایی در ارتباط است و از آن جمله می‌توان به موافقتنامه بازگشت و نجات فضانوردان[٤] و معاهده ماه[٥] اشاره نمود

---

۱. معاهده قوانین حاکم بر فعالیت دولت‌ها در کشف و بهره برداری از فضای ماورای جو شامل ماه و دیگر اجرام سماوی که در ۲۷ ژوئن ۱۹٦۷ به امضاء گذاشته شد و در دهم اکتبر ۱۹٦۷ لازم الاجرا گردید:
Treaty on principles governing the Activities of States in the Exploration & Use of other Space Including the Moon & Other Celestial Bodies.)

۲. معاهده مسئولیت بین‌المللی صدمه ناشی از اشیاء فضایی که در تاریخ ۲۹ مارس ۱۹۷۲ به امضاء گذاشته شد و در یکم سپتامبر ۱۹۷۲ لازم الاجرا گردید: (Liability Convention)

۳. معاهده ثبت اشیاء پرتاب شده به فضای ماورای جو که در تاریخ ١٤ ژوئن ۱۹۷۵ به امضاء گذاشته شد و در تاریخ ۱۵ سپتامبر همان سال لازم الاجرا گردید:
Convention On Registration of Objects Launched into Outer Space

٤. معاهده نجات و بازگرداندن فضانوردان و اشیاء فضایی که در تاریخ ۱۹ دسامبر ۱۹٦۷ در مجمع عمومی سازمان ملل به تصویب رسید:
Treaty On Rescue & Return of Astronauts & Space Objects)

۵. معاهده حاکم بر نحوه فعالیت دولت‌ها در ماه واجرام سماوی که در ۱۸ دسامبر ۱۹۷۹ به امضاء گذاشته شد و در ۱۱ ژولای ۱۹۸٤ لازم الاجرا گردید: (The Moon Agreement)

Archive of SID

www.SID.ir

اما به دلیل آنکه در حال حاضر رویه قانونی خاصی بر مسأله زباله‌های فضایی حاکمیت ندارد نمی‌توان هیچ یک از این معاهدات را به تنهایی بر مسأله زباله‌های فضایی حاکم دانست و این امر تنها بر اساس ساختار جامع و عمومی حقوقی بین‌المللی اداره می‌شود (Simpson, 2010, (b) , 140-144).

۱-۲- عهدنامه فضای ماورای جو

همانطور که پیشتر عنوان شد بخش عمده‌ای از مسایل حقوقی مربوط به زباله‌های فضایی ریشه در مفاد عهد نامه‌های فعلی حاکم بر کلیت فعالیت‌های فضایی دارد و مشکل بتوان در میان این عهد نامه‌ها به صراحت و به طور دقیق راهکاری برای مقابله با افزایش میزان زباله‌های فضایی یافت.

ماده ٤ "عهد نامه فضای ماورای جو شامل ماه و دیگر اجرام سماوی" عنوان می‌کند: "دولت‌ها باید تمام فعالیت‌هایشان در فضای ماورای جو را با رعایت منافع دیگر کشورهای متعاهد انجام دهند." و ادامه می‌دهد: "مطالعه و اکتشاف در فضای ماورای جو باید به دور از هر گونه آلودگی مضر برای محیط زیست صورت گرفته، دولت‌های عضو باید در هر زمان لازم برای نیل به این هدف اقدامات صحیح را انجام دهند."

در این ماده آلودگی فضای ماورای جو و احتمال اینکه این آلودگی منجر به تداخل مضر با فعالیت دیگر کشورها گردد مورد توجه قرار گرفته است. اما روشن نیست مقصود از «آلودگی مضر» چیست؟ مراد از عبارت "در هر زمان لازم ... اقدامات صحیح را انجام دهند" چه زمان و چه اقدامات صحیحی است و گذشته از اینها چه نوع تداخلی مضر به شمار می‌رود. بدیهی است. که نبود مدخل‌های لغوی به دلیل فقدان دانش فنی و علمی لازم در زمان تدوین این عهدنامه از جمله دلایل این نارسایی به شمار می‌رود (Jasentuliyana, 1998, (b),p.p., 142-144).

ماده هشتم این معاهده نیز عنوان می‌کند: "کشورهای عضو این معاهده که پرتاب شی‌ای به فضا به نام آنها به ثبت رسیده است باید بر شی پرتاب شده در حیطه فضای ماورای جو احاطه داشته آن را در کنترل خود داشته باشند" و در ماده هفتم کشورهای پرتاب کننده را این طور معرفی می‌کند:

۱- کشورهایی که مستقیماً شی‌ای را به فضا پرتاب می‌کنند؛

۲- کشورهایی که برای پرتاب شی‌ای به فضا مقدمات را فراهم نموده زمینه ساز پرتاب شی به فضا می‌شوند.

۳- کشورهایی که از سرزمین آنها برای پرتاب استفاده می‌شود.

٤- کشورهایی که پرتاب با استفاده از امکانات فراهم شده از جانب آنها صورت می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

با کنار هم قرار دادن این دو ماده می‌توان دریافت که در پرتاب یک شی به فضا کشورهای متعددی مسئولیت خواهند داشت که این مسئولیت علاوه بر زمین، حیطه فضا را هم در بر خواهد گرفت (Taylor, 2006,(h) , p.p. 42-44).

ماده ۷ و ۸ معاهده فضا از دو جهت قابل بررسی و نقد است: نخست آنکه مفهوم شی فضایی همانطور که راجع به آن توضیح خواهیم داد در این دو ماده و در معاهده فضا روشن نیست و دیگر آنکه چگونه می‌توان در مورد زباله‌های فضایی آنجا که ممکن است چند کشور در پرتاب شی‌ای فضایی مشارکت داشته باشند کشور آلاینده را تمیز داد.

امروزه گرچه غالب نهادهای فعال در عرصه فضا دولتی هستند؛ نهادهای غیر دولتی و برخی شرکت‌های خصوصی نیز در قالب‌های گوناگون به فعالیت‌های فضایی می‌پردازند. مثلاً شرکت پرتاب دریایی (Sea Launch) سکوی پرتاب ادوات فضایی خود را به وسط اقیانوس منتقل می‌کند که عملا" تحت حاکمیت هیچ دولتی نیست و لذا مسئولیت ناشی از این فعالیت‌ها بر اساس معاهده مسئولیت در ابهام قرار می‌گیرد (Hitchens,2005,(d),p.64).

درباره مفهوم «شی فضایی» و مسئولیت پرتاب ادوات فضایی به فضا به تفصیل در عهد نامه مسئولیت نکاتی را مطرح خواهیم ساخت اما در مورد مسئولیت چند کشور در آلوده ساختن فضای ماورای جو در همین قسمت سخن خواهیم گفت.

همانطور که عنوان شد در پرتاب یک شی به فضا ممکن است چند کشور سهیم باشند. در ماده هفتم معاهده فضای ماورای جو مسئولیت صدمه به طرف‌های دیگر متعاهد در فضای ماورای جو به عهده کسی نهاده شده که از ناحیه او و یا با استفاده از امکانات او یک شی به فضا پرتاب می‌شود و در این باره اشخاص حقیقی یا حقوقی نیز مسئولیت خواهند داشت اما به صراحت تکلیف زباله‌های فضایی معلوم نیست و راهکارهایی برای ایجاد مسئولیت طرفی که با ایجاد زباله صدماتی به طرف‌های دیگر وارد ساخته تعیین نشده است. معاهده فضا، قاعده آمره حقوق بین‌الملل فضا است اما نتوانسته است از پیچیدگی مسائل مربوط به زباله‌های فضایی همزمان با افزایش روز افزون آنها بکاهد (Jasentuliyana, 1998, (c) p.p.143-14).

از سوی دیگر مبنای ایجاد مسئولیت برای کشور پرتاب کننده شی فضایی براساس ماده هشتم معاهده فضای ماورای جو، داشتن احاطه بر شی پرتاب شده در فضای ماورای جو است و اگر بخواهیم به طور عملی اقدامی در جهت کاهش زباله‌های فضایی انجام دهیم نخست باید هر دولت متعاهد را ملزم سازیم فهرستی از اشیای پرتاب شده تحت کنترل خود ارائه کند؛ بدین ترتیب هر آنچه در فهرست موجود نباشد زباله محسوب شده و هر دولتی باید بتواند نسبت به پاکسازی آن اقدام کند.

Archive of SID

www.SID.ir

اما اگر راهکاری برای پاکسازی وجود داشته باشد نحوه تقسیم وظایف برای پاکسازی زباله‌های فضایی مبنای حقوقی تعریف شده‌ای ندارد چرا که بر اساس ماده هفتم کشورهای متعددی پرتاب‌کننده به حساب خواهند آمد. حال با توجه به این که امروزه هیچ فناوری مطمئن و کارآمدی برای تمیز کردن فضای ماورای جو پدید نیامده است؛ مساله پیشگیری از آلودگی فضای ماورای جو مهم‌تر از یافتن راهکارهایی برای پاکسازی آن است.

باید دانست فعالیت‌های فضایی هزینه‌های بسیار زیادی دارند و از این رو شرکت‌ها و دولت‌های فعال در این زمینه به دلیل بالا بودن هزینه‌های جلوگیری یا پیشگیری از ایجاد زباله‌های فضایی چندان علاقه‌ای به صرف این هزینه‌ها ندارند و از دیگر سو آلودگی فضای ماورای جو اگر با همین روند پیش برود مانع از ادامه فعالیت‌های بشر در فضا خواهد شد کما این که در حال حاضر نیز به طور نمونه ایستگاه فضایی بین‌المللی برای اجتناب از برخورد با این زباله‌ها به ناچار باید در طول سال چهار مرتبه تغییر مکان دهد(Hitchens,2005,(e),p63).

۲-۲) معاهده مسئولیت

معاهده مسئولیت بر این مبنا استوار است که صدمات وارده بر اشیای فضایی در فضای ماورای جو عمدی نبوده و برای جبران خسارت وارده بر این اشیا، راهکارهایی وجود دارد. اما آنچه در این معاهده مورد توجه قرار نگرفته خود فضای ماورای جو است که آلودگی آن ناشی از فعالیت‌های عادی و معمولی کشورها در فضا است و نه الزاماً صدمات ناشی از برخوردها و انفجارهایی که در این حیطه بروز می‌کند. این معاهده گرچه راهکارهایی برای جبران خسارات وارده به طرف‌های متعاهد ارائه کرده است؛ راهی برای جبران خسارت وارد شده به محیط زیست فضای ماورای جو پیش رو ندارد. حفاظت از محیط زیست فضای ماورای جو به نوبه خود یکی از نگرانی‌های جوامع در قالب توسعه حقوق بین‌الملل بوده است و در این راستا ماده ۵ بیانیه ریو [۱] اعلام می‌دارد: "برای حفظ محیط زیست باید از جانب دولت‌ها بر اساس توانایی‌های‌شان رویه‌ای پیشگیرانه اتخاذ شده، آنجا که احتمال ورود صدمه شدید یا برگشت ناپذیر به محیط زیست وجود دارد فقدان قطعیت علمی کامل نمی‌تواند دلیلی برای به تعویق انداختن اقدامات هزینه بر در جهت کاهش آلودگی محیط زیست به شمار آید."(Taylor, (2006, (i), p.p.50-70.

۱. گزارش کنفرانس ملل متحد درباره محیط زیست و توسعه که در اجلاس سال ۱۹۹۲ در شهر ریودوژانیرو ارائه گردید و به بیانیه ریو معروف گشت.

Archive of SID

www.SID.ir

ماده اول معاهده مسئولیت به نوعی با تکیه بر ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو بـه تبیـین مبانی مسئولیت می‌پردازد و مفهوم «صدمه» (Damage) را با سـلب حیـات، جراحـت یـا سـلب سلامتی شخصی و صدمه به دارایی اشخاص اعم از حقیقی یا حقوقی برابر می‌داند.

در ماده‌های بعدی بر این اساس که صدمه در کجا وارد شده و اینکه چه چیزی صدمه دیده است؛ مسئولیت را متوجه طرف خاطی می‌گرداند و بر اساس ساختار اشتباه یـا خطـا بـرای آن دسته از صدمات ناشی از فعالیت یک شی فضایی در فضا راهکار حقوقی ویـژه‌ای پـیش بینـی نموده است.

ماده هفتم معاهده نیز که وظیفه پاکسازی زباله‌های فضایی را متوجـه کـشور پرتـاب کننـده ساخته است به نوعی با وظایف صندوق پاکـسازی و بازیافـت زبالـه‌هـای فـضایی کـه بخـش خصوصی را در روند پاکسازی فضای ماورای جو وارد می کند تداخل دارد؛ چرا که هماهنگی میان بخش خصوصی و دولت پرتاب کننده شیی فضایی دشواری‌هایی در پی خواهد داشـت و همانطور که پیشتر در قسمت مربوط به معاهده مسئولیت مطرح گردید احاطه و کنتـرل داشـتن بر شیی فضایی عامل تعیین کننده زباله از غیر زباله فضایی اسـت و نخـست مالـک یـا پرتـاب کننده شیی فضایی باید روشن کند آیا احاطه‌ای بر شیی پرتاب شده دارد یا خیـر کمـا ایـن کـه خود این امر نیز مستلزم وجود تعریف دقیق از شیی فضایی و زباله فـضایی اسـت (Lehnert , 2011, (d) , P.6).

بخش‌های گوناگون معاهدات فضایی بدون آنکه تعریـف دقیقـی از شـیی فـضایی (Space Object) ارائه کنند از مسئولیت دولت‌ها در قبال شیی فضایی سخن می‌گوینـد. همـانطور کـه از ماده اول معاهده مسئولیت بر می‌آید، تمام اجزای جـسم پرتـاب شـده بـه سـوی فـضا اعـم از قطعات پرتاب‌گر و ادوات وابسته به آن، شیی فضایی به شمار می‌آید و بر این اساس هر شـیی پرتاب شده به فضا قابلیت تبدیل شدن به زبالـه را دارد. امـا برخـی معتقدنـد بایـد میـان یـک ماهواره سالم که بدلیل اتمام سوخت قادر به انجام ادامه مأموریت نیست و قطعات خـرد شـده ادوات فضایی تفاوت گذاشت. اما بر اساس معاهده مسئولیت این دسته بندی صحیح نیـست و منظور از شیی، تنها ماهواره سالم و محموله متصل به آن نیست. بلکه هر چیز قابل مـشاهده بـر روی پرتاب‌گر اعم از محموله پرتاب شده، ذرات رنگ، اتصالات و هـر بخـش مربـوط بـه آن حتی تا مقیاس میکروسکوپی را در بر می‌گیرد.[1] لذا محموله‌های غیرعملیاتی نیز اشیای فـضایی به شمار می‌روند (Taylor, 2006,(j),p.46).

۱. ماده ۳۱ عهد نامه وین درباره حقوق معاهدات عنوان می‌دارد که یک معاهده باید بر اساس مفاهیم عمومی و جاری کلمـات به کار رفته در آن تفسیر شود و معانی ویژه برای برخی کلمات تنها در صورتی کاربرد دارند که قصد طرف‌های متعاهد از این کلمات همان معنی ویژه باشد. بنابراین استفاده از عبارات شیی فضایی [آن طور که از معاهده مسئولیت بر می‌آید] و یـا اشـیاء

Archive of SID

www.SID.ir

آنچه در این میان به روشنی تعریف نشده است تفاوت میان شیی فضایی و زباله فضایی است. مسأله دیگری که معاهده مسئولیت به عنوان مبنا بر آن تکیه دارد بروز خطا در صدمات وارد بر اشیای فضایی است. عدم وجود تعمد در صدمه رساندن به دیگر اشیای فضایی و اقدام مؤثر کشور مالک شیی فضایی در جلوگیری از ورود صدمه به ادوات فضایی دیگر کشورها عواملی برای خطا دانستن عمل است. با این دیدگاه و با توجه به اینکه زباله‌های فضایی پدید آمده در اکثر موارد ناشی از فعالیت‌های عادی و جاری کشورها در فضای ماورای جو هستند و در ایجادشان غالباً تعمدی وجود ندارد؛ مشکل بتوان کشوری را مسئول آلایندگی فضای ماورای جو با این زباله‌ها انگاشت. زیرا انجام فعالیت‌های فضایی بدون ایجاد زباله غیر ممکن است (Lehnert,2011,(e),p.7).

۳- ۲) معاهده ثبت

معاهده ثبت به منظور روشن شدن وضعیت حقوقی اشیای پرتاب شده به فضای ماورای جو تدوین گردید و هدف آن شناسایی اشیای فضایی برای حل مسائل حقوقی ناشی از فعالیت‌های فضایی بود؛ در این معاهده جایگاه زباله‌های فضایی مورد توجه قرار می‌گیرد و مفهوم شیی فضایی تا حدودی در این معاهده روشن می‌شود. علاوه بر این‌ها اجزای به جای مانده از اشیای فضایی مانند ماهواره برها و قسمت‌های دیگر نیز در این معاهده جایگاهی پیدا می‌کنند.

بر اساس این معاهده کشورهای پرتاب کننده شیی فضایی باید با ثبت مشخصات درست آن در مراجع مربوطه بین‌المللی وجود آن را اعلام نمایند. اما آنچه در این معاهده الزامی تلقی شده تنها ثبت شیی فضایی است و مثلاً پرتاب کننده‌های حامل بخش‌های متعدد شیی فضایی نیازی به ثبت نداشته در صورت ثبت خود شیی فضایی به روز رسانی اطلاعات ثبت شده ضروری نیست و به عبارتی چنانچه ماهواره‌ای پس از پرتاب و ثبت، بنا به دلایلی از کار افتاد چگونگی وضعیت آن بعدها مشخص نمی‌شود (Taylor, 2006 , (k) , P.P. 75- 78).

از سوی دیگر از آنجا که بر اساس این معاهده دولت‌ها موظفند اطلاعات را پس از عملیاتی شدن شیی فضایی اعلام نمایند و این اطلاعات بسیار محدود ارائه می‌شوند، مشخص نیست آیا صرفاً اطلاعات ماهواره‌های سالم و فعال نیاز به ثبت دارد یا این که باید اطلاعات ماهواره‌های سالم و غیر فعال نیز ثبت گردد.

فضایی [آن طور که در معاهده فضایی ماورای جو عنوان شده] با توجه به ماده ۳۱ عهدنامه وین به نظر در بر گیرندهٔ این مفهوم است که تمام اشیاء ساخته شده به دست بشر در فضا در شمول مواد این معاهدات واقع می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین وضعیت اشیای فضایی ناشی از آزمایشات موشک‌های بالستیک در حیطه مدارهای اطراف زمین در این معاهده روشن نیست؛ معاهده ثبت گر چه در نوع خود کمکی به شناسایی اشیای فضایی نموده است؛ باز هم نتوانسته همچون ابزاری کارآمد برای ردیابی خاستگاه زباله‌های فضایی به کار آید (Jasentuliyana , 1998 , (d) , P. 144).

نتیجه

زباله‌های فضایی تهدیدی برای امنیت فعالیت بشر در فضای ماورای جو به شمار می‌رود و اجرای اقدامات پیشگیرانه در جهت جلوگیری از افزایش روز افزون آنها بسیار ضروری است.

فعالیت‌های فضایی در نوع خود به طور معمول، پیوسته زباله‌های جدیدتری پدید می‌آورند و عمده معاهدات موجود در این رابطه، راهکار صریح و روشنی برای مقابله با این تهدید پیشنهاد نمی‌کنند. چرا که در بهترین حالت یا کشورها را ملزم به جلوگیری از عدم افزایش زباله‌های فضایی می‌کنند (معاهده فضا) و یا بدون در نظر گرفتن خسارات وارده به خود فضای ماورای جو، راهکارهایی برای جبران خسارت وارده به طرف‌های متعاهد پیش بینی می‌نمایند (معاهده مسئولیت) و حتی اگر در قالب معاهده ثبت بتوان کشورها را ملزم به ثبت اشیای فضایی پرتاب شده در فضای ماورای جو نمود؛ این قبیل معاهدات باز هم نمی‌توانند گامی در جهت ثبت و شناسایی خاستگاه زباله‌های فضایی بردارند؛ زیرا آنجا که چند کشور در پرتاب اشیای فضایی شرکت دارند مسئولیت مشارکتی در پاکسازی زباله‌های پدید آمده راهکاری شناخته شده نبوده تکلیف نهادهای خصوصی نیز در این میان روشن نیست.

برای کارآمد ساختن این معاهدات باید قوانین مسئولیت آور را اصلاح نمود؛ به طور نمونه شاید بتوان برای آلودگی محیط زیست فضای ماورای جو در معاهده مسئولیت، تعیین غرامت را پیش بینی کرد و یا در پاکسازی فضای ماورای جو از زباله‌ها، مسئولیت مشارکتی دولت‌ها را پی‌ریزی نمود.

دگرگون کردن شیوه فعلی تعیین مسئولیت که مبنای خطا محور دارد نیز راهکار دیگری است که می‌تواند روند آلایندگی فضای ماورای جو را تغییر دهد. علاوه بر اینها ایجاد نهادهای بین‌المللی محیط زیست برای پایش آلودگی فضای ماورای جو با قوانین صریح و ضمانت اجرای مؤثر برای اجرای احکام و تصمیمات این نهادها از دیگر راهکارها است.

کمیته استفاده صلح جویانه از فضا به طور مشترک با همکاری کمیته میان مؤسسه‌ای همکاری درباره زباله‌های فضایی[1] (Interagency Space Debris Coordination Committee) نیز

۱.کمیته میان موسسه‌ای همکاری درباره زباله‌های فضایی در سال ۱۹۹۳ به عنوان یک گروه مبادله اطلاعات از سوی کشورهایی همچون چین، فرانسه، آلمان، هندوستان، ایتالیا، ژاپن، فدراسیون روسیه، اوکراین، انگلیس و ایالات متحده آمریکا با

Archive of SID

www.SID.ir

راهکارهای علمی و فنی ویژه‌ای برای کاهش زباله‌های فضایی ارائه کرده است و به طور خلاصه در راهکارهای زیر خلاصه می‌شود که عبارتند از:

- کاهش زباله‌های رها شده در فضا حین فعالیت‌های عادی فضایی؛
- کاهش احتمال خرد شدن اشیای فضایی حین فعالیت‌های عادی فضایی؛
- کاهش احتمال برخورد حین فعالیت‌های فضایی در مدارها؛
- دوری از اقدامات تخریبی و دیگر فعالیت‌های مضر در فضای ماورای جو؛
- کاهش احتمال خرد شدن اشیای فضایی پس از شروع مراحل ابتدایی مأموریت؛
- کاهش دوره حضور سفینه‌های فضایی و ادوات مربوط به پرتاب و تزریق در لایه‌های مداری در مدار کم ارتفاع پس از پایان مأموریت؛
- کاهش دوره حضور سفینه‌های فضایی و ادوات مربوط به پرتاب و تزریق در لایه‌های مداری در مدار ثابت زمین پس از پایان مأموریت؛
- همکاری سازمان استاندارد جهانی با کمیته میان مؤسسه‌ای همکاری درباره زباله‌های فضایی برای یافتن شیوه‌های فنی و مهندسی مناسب در جهت جلوگیری از افزایش زباله‌های فضایی؛
- الزام دولت‌ها به کاهش میزان زباله‌های فضایی در فعالیت‌های عادی فضایی از طریق تدوین معیارهای حقوقی لازم در زیر کمیته حقوقی کمیته استفاده صلح‌آمیز از فضا (Hitchens,2005,(f),p.66).

از سوی دیگر برای دست یافتن به درک درستی از مفهوم زباله‌های فضایی باید این مفهوم را به تمام اشیای ساخته دست بشر و اجزای باقیمانده آن اعم از آنکه صاحبان آنها شناسایی شده باشند یا خیر، در مدارهای اطراف زمین باشند یا در لایه‌های رقیق اتمسفر و اینکه توانایی انجام مأموریت تعریف شده را داشته یا نداشته باشند، گسترش داد.

جلوگیری از انفجار، جلوگیری از افزایش میزان مواد سطحی موجود بر روی ادوات فضایی مثل رنگ‌ها؛ جلوگیری از خرابی اشیای فضایی و ساخت وسایلی با طول عمر بالا و همچنین

همراهی آژانس فضایی اروپا تاسیس شد و در سال ۲۰۰۱ کمیته استفاده صلح جویانه از فضا از این نهاد درخواست نمود راهکارهایی بین المللی بر مبنای اقدام داوطلبانه دولت‌های عضو در این کمیته در جهت کاهش زباله‌های فضایی ارائه دهد. این راهکارها از دولت‌های عضو درخواست می‌کند میزان زباله‌های فضایی حاصل از فعالیت‌های معمول فضایی خود را کاهش دهند اما از آنجا که این راهکارها ماهیتی داوطلبانه داشته در برگیرنده هیچ الزام حقوقی برای پدید آورندگان آن نمی‌باشد؛ در عمل هیچ فرآیند حقوقی که بتواند دولت‌های عضو را ملزم سازد نسبت به کاهش زباله‌های فضایی اقداماتی انجام دهد، پیش رو ندارد.

Archive of SID

www.SID.ir

باز گرداندن اشیای فضایی به مدارهای پائین‌تر و وارد ساختن دوباره آنها به جو زمین همراه با الزامات حقوقی مربوطه از دیگر اقداماتی است که به طور مؤثر می‌تواند میزان زباله‌های فضایی را کاهش دهد.

منابع و مآخذ

الف- فارسی

- کتاب

۱. بردبار، محمدحسن (۱۳۸۸)، **درآمدی بر حقوق ارتباطات جمعی**، تهران، ققنوس.

- پایان نامه

۲. محمدیان، بهروز (۱۳۷۲)، **طراحی لینک، ماهواره‌ای**، دانشکده فنی دانشگاه تهران.

ب- خارجی

- کتاب

1- Klinkard, Heiner, 2006, **Space Debris Models and Risk Analysis**, UK. , Springer in Association with Praxis Publishing.

2- Simpson, John A., 2010, **Preservation of Near – Earth Space for Future Generation**, USA, **Cambridge University Press**.

3-Pattan, Bruno, 1993, **Satellite Systems Principles and Technologies**, USA, Van Nostrand Reinhold.

- مقالات و کنفرانس‌ها

Articles:

1-Campbell, Jonathan. W., 2000, "**Using Lasers in Space: Laser Orbital Debris Removal and Asteroid Deflection**", Air university Maxwell Air Force Base, Centre for Strategy & Technology, p.p. 1-27.

2-Hitchens, Theresa, "**Security and Peaceful Uses**", United Nations Institute for Disarmament Research, Conference Report, p.p. 25-26.

3- Jasentuliyana, N., 1998, "Space Debris & International Law", **Journal of Space Law**, vol 26, No 2, p.p. 139-163.

4-Lehnert, Christopher, 2011, "**Space Debris Removal for a Sustainable Space Environment**", European Space policy Institute, p.p. 1-6.

5-West, Jessica, 2008, "**Next Generation Space Security Challenges**", United Nations Institute for Disarmament Research, Conference Report, p.p. 35-45.

6-Williams, Maureen, 2008, "**Safeguarding Outer Space: On the Road to Debris Mitigation**", United Nations Instituted for Disarmament Research, Conference Report, p.p. 81-101.

- پایان نامه

1- Taylor, Michael W. 2006, "**Orbital Debris : Technical and Legal Issues and Solutions** , Institute of Air and Space Law, Mc Gill University, Montreal.

- پایگاه‌های اینترنتی

- دفتر امور فضای ماورای جو سازمان ملل متحد

www. Oosa. Univenna. Org/oosa/en/Copuos / cop_overview.html

Archive of SID

www.SID.ir

- سازمان امنیت فضایی

www.Spacecurity.org/space.security. 2010-reduced.pdf.

Archive of SID

www.SID.ir