

Distr.: General
18 December 2001
Arabic
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

الأنشطة الدعائية الفضائية الاقتحامية والبحوث الفلكية ورقة معلومات خلفية من إعداد الاتحاد الفلكي الدولي

المحتويات

الصفحة	الفقرات		
٢	٢-١	مقدم	أولاً-
		
٢	٥-٣	الخلفي	ثانياً-
		
٣	١١-٦	الآثار البيئية على علم الفلك	ثالثاً-
		
٤	١٤-١٢	الاعلان الدعائي في الفضاء	رابعاً-
		
٤	١٩-١٥	مشاريع الاعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي في الماضي	خامساً-
		
٦	٢٢-٢٠	الاعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي: اعتبارات عامة	سادساً-
		

الصفحة	الفقرات	
٦	٢٨-٢٣	الاعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي: التصنيف الفلكي
٧	٣٢-٢٩	الجهود الدولية السابقة المبذولة لحماية علم الفلك
٨	٣٥-٣٣	التوصيات السياسية

أولاً - مقدمة

تختلف اختلافاً شديداً عن نظمنا المعهودة- يذكّرنا بأن هناك آفاق علمية شاسعة لم تُستكشف بعد.

٥- وعلى مدى تلك الرحلة الفكرية، كان علم الفلك وسيلة في تكوين العلوم التجريبية الحديثة، بالاستناد إلى قياسات متكررة وقوانين طبيعية يمكن التحقق منها. وكان على علماء الفلك الاعتماد على عمليات رصد تتميز بتطورها وتنوعها ودقتها بصفة متزايدة، نظراً إلى تعذر إجراء تجاربهم على الأجسام موضع دراستهم. أما اليوم، فتجري دراسة الأجسام الموجودة في أبعد مكان في الكون على جميع الأطوال الموجية للطيف الكهرمغناطيسي، ابتداء من أشعة غاما والأشعة السينية حتى الموجات الإشعاعية مروراً بالأشعة المرئية ودون الحمراء. وبواسطة مقاريب ومكاشيف رفيعة المستوى، على الأرض وفي الفضاء، تُدرس بانتظام أجسام تقل توهجاً بمقدار ١٠٠ مليون مثل عن أي أجسام مرئية بالعين المجردة، علماً بأن كل ما جمعه المقاريب الراديوية العالمية من طاقة خلال ٥٠ سنة من عمر علم الفلك الإشعاعي، لن يكفي إلا لإضاءة مصباح ومضي لمدة لا تزيد على ثانية واحدة. وعلاوة على ذلك، تتطلب المسائل الرئيسية المتعلقة بعلم الكونيات إحراز تقدم مستمر على مستوى الدقة، وليس هناك أي حد أساسي لذلك التقدم على مرأى النظر.

ثالثاً - الآثار البيئية على علم الفلك

٦- تستند عمليات الرصد الفلكية إلى خلفية من الإشارات الطبيعية والاصطناعية. ولا تبلغ درجة توهج أبعاد المجرات قيد الدراسة حالياً سوى ١ في المائة تقريباً من الضوء الطبيعي حتى في سماء أحلك الليالي، من جراء التوهج الهوائي في الغلاف الجوي واستطارة ضوء الشمس عبر الغبار على حد سواء في المنظومة الشمسية. وتعتمد عمليات الرصد الراديوية لتلك المجرات البعيدة على خلفية إشعاعية منبعثة من مصادر مثل الشمس والمشتري ووسط درب التبانة. ويسمح عادة الاختيار الصائب للأطوال الموجية وأساليب الرصد المتطورة بتخطي تلك العقبات الطبيعية.

٧- لكن لسوء الحظ، أعاق تدهور البيئة الناجم عن الأنشطة البشرية عمليات الرصد الفلكية على جميع الأطوال الموجية بصفة متزايدة في العقود الأخيرة. فقد ارتفع مستوى التلوث الضوئي الأرضي بحيث يعيش ٩٠ في المائة من سكان الولايات المتحدة أو الاتحاد الأوروبي تحت سماء تبلغ درجة توهجها ضعف وهجها الطبيعي على الأقل وفقاً للأطلس العالمي الذي صدر مؤخراً وعنوانه "First World Atlas of the

١- أيدت الجمعية العامة، في الفقرة ١٥ (ج) من قرارها ٥٦/٥١، المؤرخ ١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١، توصية لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بأن تنظر اللجنة الفرعية العلمية والتقنية التابعة لها في مسألة التعاون الدولي على الحد من الأنشطة الدعائية الفضائية الاقتصادية التي يمكن أن تتداخل مع الأرصاد الفلكية خلال دورتها التاسعة والثلاثين. وقد وافقت اللجنة الفرعية العلمية والتقنية، في دورتها الثامنة والثلاثين، على ضرورة دعوة المنظمات العلمية ذات الصلة بالفضاء، مثل الاتحاد الفلكي الدولي، إلى إجراء دراسة لخلفيات الموضوع وتقديم النتائج إلى اللجنة الفرعية تيسيراً لعملها في هذا الشأن (A/AC.105/761، المرفق الثاني، الفقرة ١٩).

٢- قدم الاتحاد الفلكي الدولي هذه الورقة عن المعلومات الخلفية استجابة إلى ذلك الطلب.

ثانياً - الخلفية

٣- يعد علم الفلك من أقدم المجالات التي افتتن بها العقل البشري. فمنذ فجر البشرية، كان الإنسان يتأمل السماء وحركة الأجرام السماوية. وقدمت لنا الدراسات التي أجراها عن الشمس والقمر التقويم المتبع لتحديد الأيام والأشهر والفصول والسنة، والتي تتحكم بالبقاء على الأمدنين القصير والطويل في الثقافات المعتمدة على الصيد أو الزراعة وبازدهار تلك الثقافات. ولذا، لم يعد علم الفلك أداة عملية فحسب، بل أصبح عنصراً أساسياً في البنية التنظيمية والدينية لحضارات عدة على مدى تاريخ البشرية.

٤- وقد وُضعت أيضاً منذ آلاف السنين مخططات بيانية تظهر حركة الكواكب المعقدة في السماء، فأدى ذلك إلى استنهاض المهتم وإرساء القواعد لأجل السعي إلى فهم تنظيم الكون، أي المنظومة الشمسية وفقاً لما كان يُعتقد آنذاك. ومهدّ النزوع إلى تحقيق ذلك الهدف مباشرةً الطريق إلى اكتشاف قانون الجاذبية، وتحديد سرعة الضوء وما تترتب عليه نظرية النسبية العامة من عواقب دينامية- أي الأركان الأساسية للعلوم الحديثة. وفي نهاية المطاف، أدى السعي إلى استكشاف المزيد من الآفاق البعيدة إلى تكوين الصورة الحديثة التي تتسم بالشمول ووفرة التفاصيل عن طبيعة التطور الكوني بدءاً من نشوء الكون حتى تكوين البشرية. ومع ذلك، فإن ما اكتُشف مؤخراً من نظم كوكبية أخرى-

بشأن إبرام اتفاقات دولية للحد من المشاكل البيئية التي تنطوي على آثار مالية وسياسية أكثر حدة من الآثار الناجمة عن علم الفلك.

رابعاً- الاعلان الدعائي في الفضاء

١٢- يعدّ الإعلان الدعائي من الأنشطة التي يحتمل أن تنطوي على آثار سلبية على البيئة الفضائية. ويتمثل الفرق النوعي الشاسع بين الإعلان الدعائي الفضائي وأشكال الإعلان التقليدية في أنه لا يمكن للبلدان أو الأفراد رفض التعرّض للإعلان الدعائي الفضائي، الذي قد يُعتبر غير مستحب لأسباب علمية أو جمالية أو سياسية أو حتى دينية. ونظراً إلى أن القصد من الإعلان الدعائي عموماً هو زيادة أرباح إحدى المنشآت، فيمكن اعتبار ذلك من مزايا الإعلان الدعائي الفضائي، غير أنه يُستبعد أن يكون نشاطاً يستهدف "منفعة البشرية بأسرها". وبناء على ذلك، ينبغي تقدير يُقل آثاره السلبية المحتملة.

١٣- وقد أخذ البث عبر السواتل في الفضاء يوزع الإعلانات الدعائية السمعية والمرئية في جميع الأنحاء؛ ومع ذلك لا يزال من الممكن تجنبها بإطفاء أجهزة الاستقبال في المنزل أو بالخروج إلى الحدائق الوطنية أو أماكن مماثلة، على الرغم من انتشارها الواسع النطاق باستمرار. وبالمقابل، لا يمكن التخلص من الضوء المرئي المنبعث من الإعلان الدعائي الاقتحامي، وهو مفهوم يُعرّف كالتالي: "الإعلان الدعائي في الفضاء الخارجي الذي يمكن لأي إنسان على سطح الأرض التعرّف

"artificial night Sky brightness"^(١) ذلك أن ثلثي سكان تلك المناطق لا يشهدون أبداً سماءً يفوق ظلامها ظلام ليلة يضيئها البدر، مما يجعل الرصد الفلكي في الليالي الحالكة أمراً مستحيلاً. ثم إن نصف هؤلاء السكان قد فقد قدرته على رؤية درب التبانة بالعين المجردة. وقد تأثر على نحو مماثل أيضاً كثير من البلدان النامية.

٨- هذا وليست التطورات المسجلة في المجال الراديوي أقل وطأة. فلو وُضع على سطح القمر أحد الهوائيات المحمولة الواسعة الانتشار في الوقت الحاضر لكان مصدراً من المصادر الأربعة الأكثر توهجاً في الفضاء الراديوي، علماً بأن المصادر الكونية موضع الدراسة في إطار البحوث المتقدمة هي أقل توهجاً منه بملايين المرات. ولم يعد بإمكان علماء الفلك الإشعاعي الوصول إلى أجزاء متزايدة من الطيف الكهرمغناطيسي لأن انبعاثات غير مرغوب فيها ناجمة عن تدخل مستخدمين آخرين تتدفق أيضاً في أطوال موجية خصصها الاتحاد الدولي للاتصالات لعلم الفلك الإشعاعي، باتت تغطي على الإشارات الفلكية الأقل توهجاً.

٩- وعلى مدى ما يربو على قرن، عمل علماء الفلك على تجنّب تلك الاضطرابات بنقل المراصد البصرية والراديوية معاً إلى مناطق نائية في العالم بصفة متزايدة. فوصلت أعراض التقدم الاقتصادي معهم إلى تلك المناطق، بيد أن الاتفاقات مع حكومات وطنية وسلطات محلية واعية كثيراً ما أدت إلى ضمان الانسجام في تعايش علماء الفلك مع السكان المحليين. وعلى سبيل المثال، فإن الحد من التلوث الضوئي (الكهربائي) وتيسير تقدم العلوم يسهمان بجلاء في ادخار الأموال. وهو وضع في صالح كلا الطرفين بالتأكد.

١٠- غير أن ازدياد الأنشطة في الفضاء الخارجي أحدث تغييراً نوعياً في ظروف علم الفلك البيئية. فأخذ الضوء المستطير المنبعث من المركبات الفضائية وأجسام الحطام الفضائي التي تشعّ عليها الشمس، فضلاً عن التشوش الراديوي الناتج عن سواتل الاتصالات والنظم العالمية لتحديد المواقع في الفضاء، يصل إلى كل مكان على سطح الأرض. ولم يعد مكان آمن من تلك الاضطرابات. كما لم يعد ممكناً رؤية سماء صافية في أي مكان على الأرض بما في ذلك البلدان النامية. وبات يعتبر ذلك خساراً لا يمكن تداركها.

١١- لذا، يسعى علماء الفلك إلى الحصول على التأييد اللازم للحد من معدل زيادة التلوث الجوي. لكن الفروق تثبّت المهمة بقدر ما تؤثر أنشطة أي جهة فاعلة في الفضاء في علم الفلك في العالم قاطبة، كما إن خصخصة الخدمات الفضائية وإزالة القيود عنها تعقّد الوضع التنظيمي إلى حد كبير. ومع ذلك، أُجريت مفاوضات توجت بالنجاح

التأييد السياسي أو المالي أو كليهما. ولذا، لا تزال هناك فرصة لاتخاذ الإجراءات اللازمة قبل أن يصطدم العالم بالأمر الواقع.

١٦- وقد أطلق براءة اسم لوحة الإعلانات الدعائية الفضائية Space " Billboard" على الاقتراح الذي يحتمل أن ينطوي على أشد الآثار المدمرة، الذي قدمته شركة Space Marketing Inc. (جورجيا، الولايات المتحدة الأمريكية، ١٩٩٣) بشأن مشروع واضح المعالم للإعلان الدعائي الفضائي. وإذ يبلغ مقياس اللوحة ما يقارب كيلومترا مربعا فهي قد تضاهي البدر حجما وتوهجا. ومن ثم فإن وصفها بأنها "اقتحامية" ملائم لها بالفعل، فهي تطمس معظم عمليات الرصد الفلكية عندما تكون مرئية. فضلا عن ذلك، فقد كان من المقدر أن يرتطم بها الحطام الفضائي زهاء ١٠.٠٠٠ مرة في اليوم، وأن ينتشر الحطام المتكاثر نتيجة لذلك. كما اقترح مشروع لإعداد جهاز عاكس مماثل مقاسه ١٠٠٠×٤٠٠ م للألعاب الأولمبية في أتلنتا في عام ١٩٩٦. ولكن، لم يتسن في نهاية المطاف لأي مشروع دينك المشروعين اجتذاب الأموال اللازمة.

١٧- ومن الأجسام الفضائية التي كان من شأنها أن توفر إضاءة أكثر توهجا (أي أكثر توهجا من البدر عشرة أضعاف تقريبا) الجهازان العاكسان الشمسيان الروسيان Znamya 2 و Znamya 2.5. وكان الغرض من هاتين المرآتين اللتين يمكن بسطهما على نطاق واسع توفير الإضاءة خلال فصل الشتاء في المناطق القطبية. بالإضافة إلى ذلك، كان من المتوقع أن تنير رحلتنا البيان العملي، اللتان أجريتا في عامي ١٩٩٣

عليه دون الاستعانة بمقراب أو أي جهاز تكنولوجي آخر".^(٢) فهو إذا ظهر في مكان ما أصبح واقعا مفروضا لا يتلاشى، وقد يلزم مكانه آلاف السنين حسب خصائصه المدارية.

١٤- والواقع أن معظم الاعلانات الدعائية الفضائية يحتمل أن تدوم أكثر من المنشأة التي أطلقتها، الا في حال وجود اشتراط بشأن إجراءات الإخراج من المدار من أجل إهاء البعثة وتنفيذ تلك الاجراءات. علاوة على ذلك، لا بد من القول بأنه بسبب كون الأجسام الفضائية المستخدمة لأغراض إعلانية دعائية ضخمة جدا فهي تشكل أيضا مقطعا عرضيا كبيرا معرّضا لأن يرتطم به ما هو موجود من جسيمات الحطام الفضائي مما يؤدي إلى تكوين المزيد من ذلك الحطام.

خامسا- مشاريع الاعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي في الماضي

١٥- شهد العقدان الأخيران عدداً من المشاريع التي تدرج بوضوح في فئة الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي. ليس ذلك فحسب، بل ظهرت مشاريع إضافية تم تسويقها بوصفها مشاريع ذات جدوى فنية أو احتفالية أو تكنولوجية، غير أنه تبين من طبيعتها الحقيقية أنها مشاريع إعلانية دعائية، بناء على فحص دقيق. ويرد أدناه وصف موجز لبعضها. ولحسن الحظ، من وجهة نظر علم الفلك، أنه لم يتم تنفيذ أي مشروع من تلك المشاريع حسبما كان مخططا له فعلا، من جراء حالات الاخفاق التقني أو انعدام

تلك الاسطوانات من كاليفورنيا. ولحسن الحظ، جرى تعديل المشروع بحيث لا تُذَرَّ الكبسولات المحتوية على الرماد البشري في الفضاء، بل تبقى ثابتة داخل مكونات المرحلة الأخيرة من جهاز إطلاق الساتل. غير أن العمر المداري لتلك المراحل في المدارات الدائرية التي يتراوح ارتفاعها بين ٦٠٠ و ٩٠٠ كيلومتر يكون طويلاً نسبياً. وأُحرِيت حتى الآن ثلاث عمليات إطلاق ناجحة في المدار الأرضي (في ٢١ نيسان/أبريل ١٩٩٧، و ١٠ شباط/فبراير ١٩٩٨، و ٢١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩). أما المحاولة الأخيرة بتاريخ ٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١، فقد منبت بالفشل، ومن المزمع إجراء عملية الإطلاق التالية في منتصف عام ٢٠٠٢.

سادساً- الاعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي: اعتبارات عامة

٢٠- يتبين من تلك الأمثلة أن الكلمة "اقتحامي" واضحة ولا لبس فيها. وأما تعريف التعبير "إعلان دعائي" فليس جلياً على الإطلاق. ولا ريب أن الغرض الأساسي من مشروع ما وفقاً لما يذكره أصحاب المشروع ليس معياراً كافياً. ومع ذلك، هناك ميزتان مشتركتان بين المشاريع المذكورة أعلاه سواء أكان غرضها الفعلي مبيناً أم غير مبين. فميزتها الأولى هي أنها لا تؤدي وظائف علمية أو تقنية حقيقية مثل الاتصالات السلكية واللاسلكية وعمليات رصد الأرض أو الفضاء، بل تسترعي انتباه الناس على الأرض فقط. أما ميزتها الثانية، فهي أن المستفيدين من تدفق الإيرادات هم أصحاب المشروع فقط. ويبدو أن الجمع بين هاتين الميزتين قد يشكل النواة لإرساء تعريف للإعلان الدعائي الفضائي متفق عليه دولياً.

و١٩٩٩، عدداً من المدن في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، وأن تسهما من ثم بالدرجة الأولى في النشاط الإعلاني الدعائي الخاص بالنظام نفسه. ومع ذلك، منيت محاولتنا بسط المرأتين بالاختفاق. ولذا، لم يجر قط التحقق عملياً من أداء النظام. إلا أن مؤيدي مشاريع الطاقة الشمسية الأوسع نطاقاً لا يعرفون الكلل أو الملل في نشاطهم في جميع أنحاء العالم.

١٨- كما اقترحت مشاريع صغيرة لأغراض احتفالية من حيث الشكل الرسمي غير أنها انطوت على عناصر إعلانية قوية غير مباشرة. وكانت "حلقة النور" The Ring of Light عبارة عن مشروع فرنسي يهدف إلى إطلاق سواتل لامعة في شكل حلقة للاحتفال في عام ١٩٨٩ بمضي مائتي سنة على اندلاع الثورة الفرنسية ومائة سنة على بناء برج إيفيل. أما مشروع "نجمة التسامح" The Star of Tolerance (وهو فرنسي أيضاً) ويتكون من منطادين ضخمين مربوطين في مدار منخفض، كان من المتوقع أن يضاهي توهجهما وهج الزهرة كحد أقصى، فكان الغرض منه رسمياً الاحتفال في عام ١٩٩٩ بالذكرى الخمسين لإنشاء اليونسكو، غير أنه في الواقع كان عبارة عن منشأة مستترة بمهارة للإعلان الدعائي الفضائي. وفي نهاية المطاف، عُدل عن تنفيذ كلا المشروعين نتيجة للمعارضة الدولية الشديدة.

١٩- وهناك مثال أخير على الإعلان الدعائي الفضائي المستتر تحت راية أخرى وهو المشروع الذي بادرت به شركة Celestis (فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية) في الثمانينات لدرّ رماد رميم بشري في الفضاء في اسطوانات لامعة. وقد تأخر تنفيذ المشروع نتيجة لتنازعه مع القوانين المحلية في فلوريدا، غير أن تنفيذه تواصل لاحقاً بإطلاق

(أ) التوهج حسبما يمكن رؤيته من سطح الأرض؛

(ب) مدة قابلية الرؤية من أحد أماكن الرصد على الأرض؛

(ج) مدى المنطقة المضاءة على الأرض ومراقبة موقعها.

٢٤- ولا شك في أن توهج جسم فضائي حسبما يمكن رؤيته من مرصد أرضي يعد أهم معلم قياسي (باراميتري) لتحديد مدى تأثيره في عمليات الرصد. ويُلاحظ أساساً أن أي جسم يمكن رؤيته بالعين المجردة يتلف عملية رصد فلكية تجري في الاتجاه نفسه. ولعل من الممكن تدارك ذلك بالنسبة إلى الأجسام السريعة الحركة والباهتة جداً بمباشرة عدة عمليات للتعرض والترشيح الرقمي، مثلما هو ضروري دائماً لمواجهة ما هو موجود من السواتل والحطام الفضائي. ومع ذلك، فإن أشد الأجسام توهجاً - كتوهج الزهرة أو المشتري أو الأجسام التي تفوقهما تضرراً - قد تلحق أضراراً بنظم الكشف البالغة الحساسية المستخدمة في المقاربات الضخمة. وقد يصبح من الضروري حماية المقاربات الكبيرة بإجراء عمليات منفصلة لرصد حقل الأجسام الساطعة المتحركة.

٢٥- وبالمقابل، فإن أي جسم ساطع يضاهي البدر من حيث وهجه، مثلما يفعل القمر الحقيقي، سيولد ما يكفي من الضوء المستطير في الغلاف الجوي الأرضي بحيث

٢١- وجدير بالذكر أنه ليس ثمة من تعريف لمفهوم "الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي" يشمل العلامات الرمزية المعهودة الخاصة بالمركبات الفضائية التابعة للوكالة أو الشركة المعنية (والتي لا تكون مرئية على الأرض) أو المركبات الفضائية مثل سواتل الاتصالات السلكية واللاسلكية وإن كانت تدرج في مشاريع تجارية تنشر إعلانات فضائية.

٢٢- كما تجدر الإشارة إلى أن "الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي" لا يضم على الإطلاق كل الأجسام الفضائية الاصطناعية التي لها تأثير سلبي في علم الفلك. وهناك عدد كبير من المركبات الفضائية الموجودة في المدار التي أطلقت لأغراض متعددة والتي تكون متوهجة بما فيه الكفاية للتأثير سلباً في عمليات الرصد الفلكية في تلك المنطقة من الفضاء. وتعد محطة الفضاء الدولية أبرز مثال على ذلك. ولأغراض هذه المناقشة، سيُفترض أن فوائدها التي تخدم المصالح الوطنية أو الدولية تفوق آثارها السلبية.

سابعاً- الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي:
التصنيف الفلكي

٢٣- يمكن تصنيف خطورة آثار الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي وفقاً لبعض خصائص الجسم الفضائي المعني الأساسية التالية:

حجمه وتحسين خصائص سطحه على أفضل وجه. كما يمكن التصدي لمسألة اقتصار ذلك النوع من الإضاءة على ساعات الشفق عند الغروب برفع الجسم إلى مدار أعلى خارج ظلال الأرض، و/أو بإضاءة المركبة الفضائية اصطناعيا. وتؤدي هاتان التقنيتان إلى تعقيد التجربة وزيادة تكلفتها إلى حد كبير.

٢٨- وأخيرا يمكن القول بأنه من الأهمية بمكان مقياس المنطقة المضاءة وموقعها. فإذا أضاء جسم ما نصف الكرة الأرضية المظلم بأسره، تتأثر جميع عمليات الرصد الفلكية الليلية بذلك وفقا لدرجة توهج الضوء. بيد أن بعض التجارب تعتمد إلى تكثيف الإضاءة بالاستعانة بمرايا لتركيز الضوء على منطقة جغرافية محدودة المساحة. ونتيجة لذلك، قد تتخلص عمليات الرصد الفلكية والمواقع الحساسة الأخرى، مثل الحدائق الوطنية، مبدئيا من الإضاءة الساطعة غير المرغوب فيها، إن أمكن المواظبة على مراقبة موقع تلك المنطقة. على أن ذلك يتطلب في المقام الأول تزويد المرايا بآليات دقيقة للمراقبة على متن المركبة، بما في ذلك النظم الاحتياطية في حال حدوث أي أعطال وظيفية. وفي المقام الثاني، تبقى مسألة وضع آلية دولية ملائمة لتحديد المواقع المحمية وإنفاذ اللوائح التنظيمية.

ثامنا- الجهود الدولية السابقة المبذولة لحماية علم الفلك

يصبح رصد جميع الأجسام البعيدة أمرا مستحيلا. وأما التساؤل عما إذا كانت ستؤدي تلك الاضطرابات إلى وضع حد لعلم الكونيات القائم على عمليات الرصد الأرضية أم لا، فإن ذلك يعتمد على مدى الإضاءة الزمني ونطاقها الجغرافي. ولا تكون المراصد الفضائية محصنة إلا ضد بعض أنواع التلوث المذكور، غير أنها مكلفة ومتخصصة أيضا بحيث لا يمكن أن يعتمد مستقبل علم الفلك على تلك المراصد وحدها.

٢٦- ومن بين المعالم القياسية الرئيسية الأخرى الجزء من فترة الليل التي يمكن خلاله رؤية جسم ما. وعموما، تكون الأضرار التي يتعرض لها علم الفلك بسبب الأجسام الساطعة و/أو التي يمكن رؤيتها في شفق المساء أو الفجر فقط أقل حدة من الأضرار الناجمة عن الأجسام التي تظل مرئية طوال الليل. ومن المهم مع ذلك، أنه يجب أيضا القيام بعمليات رصد لأجسام أخرى تستمد نورها من الشمس مثل الكويكبات الأرضية القريبة في المدار الأرضي أو الحطام الفضائي في شفق الغروب، وقد تتأثر تلك العمليات مباشرة بانتشار الأجسام الساطعة في ذلك الوقت.

٢٧- ومن الناحية العملية، يعتبر إطلاق جسم ذي سطح عاكس للغاية في مدار منخفض أقل السبل تكلفة لأجل تكوين جسم ساطع في السماء. ويمكن زيادة وهج سطوع الجسم وتعزيز إمكانية رؤيته بزيادة

٣١- وعلى الرغم من ذلك، لم تكف المشاكل عن التفاقم. وقد ناشدت الجمعية العامة العشرون في عام ١٩٨٨ المجلس الدولي للعلوم [المجلس الدولي للاتحادات العلمية] واللجنة العلمية المعنية بمشاكل البيئة التابعة له، العناية بمعالجة ذلك الجانب من مشكلة التدهور البيئي العامة. كما عقد اجتماع خاص، أي الحلقة الدراسية ١١٢ للاتحاد الفلكي الدولي عن التلوث الضوئي والتداخل الراديوي والحطام الفضائي،^(٤) لمناقشة المشاكل المحددة وإبرازها وتقديم عرض موجز عن تدابير ملائمة للحد منها. وجرت متابعة ذلك مجدداً في عام ١٩٩٢ بعقد ندوة دولية رفيعة المستوى عن الآثار البيئية السلبية على علم الفلك، اشترك في تنظيمها الاتحاد الفلكي الدولي والمجلس الدولي للعلوم واليونسكو ولجنة أبحاث الفضاء، و صدر عنها مجلد عنوانه الكون الزائل،^(٥) حُددت فيه للمرة الأولى أهداف استراتيجية معينة رفيعة المستوى. ووضعت خطة لمتابعة تلك الأهداف.

٣٢- وتمثلت إحدى المبادرات الناجمة عن مؤتمر عام ١٩٩٢ في الطلب الذي قدمه الاتحاد الفلكي الدولي للحصول على صفة مراقب دائم في لجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية. وقد منح الاتحاد تلك الصفة في سنة ١٩٩٤، وواصل فيما بعد بذل جهوده بالتعاون مع اللجنة المذكورة. وبالتالي، نظم الاتحاد الفلكي الدولي بالاشتراك مع لجنة أبحاث

٢٩- بذل الاتحاد الفلكي الدولي، بصفته المنظمة العلمية الدولية الرئيسية في مجال علم الفلك، جهوداً متواصلة لاسترعاء الانتباه إلى تدهور البيئة وتأثيره في مستقبل علم الفلك. ودعت الجمعيات العامة للاتحاد المذكور، التي تُعقد كل ثلاث سنوات، في قراراتها خلال أربعين عاماً، إلى اتخاذ تدابير لمنع الأنشطة الفضائية الضارة في المناطق البصرية أو الراديوية أو كليهما. ويتأثر علم الفلك بالتلوث الجوي في البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء. ويتولى الاتحاد الفلكي الدولي مهمة الدفاع عن علم الفلك في العالم على الصعيد الدولي.

٣٠- وبالفعل، تنبّهت الجمعية العامة للاتحاد الفلكي الدولي في عام ١٩٦١ للخطر الجسيم الذي قد ينجم عن تأثير بعض المشاريع الفضائية في المستقبل من خلال تشويشها على عمليات الرصد الفلكية في المجالين البصري والراديوي، فأعربت عن بالغ قلقها إزاء ذلك. وناشدت جميع الحكومات الامتناع عن المبادرة بتلك المشاريع حتى يتبين دون أي شك أن البحوث في مجال علم الفلك لن تتعرض لأي خطر. وفي عام ١٩٧٠، ذكرت الجمعية العامة بقرارها وأكدت عليه مجدداً مشيرة بالتحديد إلى معاهدة الأمم المتحدة لعام ١٩٦٧ بشأن الفضاء الخارجي^(٣) وخصوصاً المادتين الرابعة والتاسعة. وقد تمسكت بذلك الموقف فشدت عليه مراراً وتكراراً في السنوات التالية.

السلمية التابعة للولايات المتحدة الأمريكية، لحظر منح أي شكل من أشكال الإعلان الدعائي ترخيصاً بالإطلاق. ووفقاً لما ورد أعلاه، لن تسمح تلك التدابير وحدها على الإطلاق بضمان تخلص علم الفلك من تداخل الأنشطة الفضائية في المجالين البصري أو الراديوي. إلا أن حظر الإعلان الدعائي الفضائي الذي يمكن أن تراه الأغلبية الساحقة من سكان العالم سيحد بدرجة كبيرة دون شك من الحوافز المالية لمباشرة مثل تلك المشاريع. وينبغي بالتالي لسائر البلدان المرتادة للفضاء متابعة تلك المبادرة.

٣٥- وبناء على ذلك، يوصي الاتحاد الفلكي الدولي لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بالنظر فيما يلي:

(أ) ينبغي تشجيع الدول الأعضاء على اعتماد تشريعات مماثلة بشأن الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي بحيث تنظم جميع البلدان المرتادة للفضاء رقابة ذلك النشاط؛

(ب) ينبغي للجنة أن تضع مبادئ توجيهية دولية للتخفيف من آثار الأنشطة الفضائية البيئية على علم الفلك، بالتعاون مع الاتحاد الفلكي الدولي بهدف ضمان تطبيق مبادئ موحدة على تحديد المشاريع التي تنطبق عليها تلك التشريعات.

الفضاء وندوة الأمم المتحدة البيئية الخاصة بشأن "صون السماء الفلكية"^(٦) متدى تقنياً، بالاقتران مع مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية (اليونيسبيس الثالث) في عام ١٩٩٩. وقدم الاجتماع توصياته^(٧) إلى المؤتمر الرئيسي، وتتضمن الألفية الفضائية: اعلان فيينا بشأن الفضاء والتنمية البشرية، الذي عقده اليونيسبيس الثالث، مبادئ توجيهية سياساتية ذات صلة وضعت من أجل الأنشطة الفضائية في المستقبل،^(٨) قبل اتخاذ إجراءات إضافية غير قابلة للنقض بشأن استخدام الفضاء الأرضي القريب أو الفضاء الخارجي في المستقبل. وتنطبق تلك التوصيات أيضاً على الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي.

تاسعا- التوصيات السياسية

٣٣- لا شك أن مستقبل علم الفلك يعتمد بوضوح على مدى إمكانية الحد من تدهور البيئة الفضائية. ويعد الإعلان الدعائي الفضائي الاقتحامي من شواغل المستقبل المقلقة جداً. ولكن خلافاً لمختلف الآثار البيئية السلبية، لا تزال هناك فرصة للوقاية في ذلك المجال قبل أن يتعرض علم الفلك لأضرار لا يمكن تداركها.

٣٤- ولذا، يعرب الاتحاد الفلكي الدولي عن تقديره وإشادته بشأن التدابير التي اتخذتها لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض

- series 17 (San Francisco, Astronomical Society of the Pacific, 1991)
- D. McNally, *The Vanishing Universe*, (٥)
(Cambridge University Press, 1994)
- R. J. Cohen and W. T. Sullivan, III, eds., (٦)
Preserving the Astronomical Sky (IAU Symposium 196)
(Astronomical Society of the Pacific, 2001)
- تقرير مؤتمر الأمم المتحدة الثالث المعني باستكشاف الفضاء الخارجي
وإستخدامه في الأغراض السلمية، فيينا، ١٩-٣٠ تموز/يوليه ١٩٩٩، (منشورات الأمم المتحدة،
رقم المبيع A.00.I.3)، المرفق الثالث، الفصل الثاني.
- المرجع نفسه، الفصل الأول، القرار ١، الفقرة ١ (ج) '٥'.
- P. Cinzano, F. Falchi and C.D. Elvidge, (١)
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, vol. 328 pp.
689-704, (2001).
- قانون الولايات المتحدة، الباب ٤٩، الفصل ٧٠١، الجزء
(٢)
(٧٠١٠٩).
- معاهدة المبادئ الناظمة لأنشطة الدول في ميدان استكشاف
(٣)
وإستخدام الفضاء الخارجي، بما في ذلك القمر والأجرام السماوية الأخرى، (قرار الجمعية العامة
٢٢٢٢ (د-٢١) المؤرخ ١٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٦).
- D.L. Crawford, ed., *Light Pollution, Radio* (٤)
Interference, and Space Debris (IAU Colloquium 112), conf.