

**Генеральная Ассамблея**Distr.: General
18 December 2001Russian
Original: English**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях****Навязчивая космическая реклама и астрономические
исследования****Справочный документ Международного астрономического
союза****Содержание**

	<i>Пункты</i>	<i>Стр.</i>
I. Введение	1–2	2
II. История вопроса	3–5	2
III. Экологические последствия для астрономии	6–11	2
IV. Рекламная деятельность в космосе	12–14	3
V. Проекты навязчивой космической рекламы в прошлом	15–19	4
VI. Навязчивая космическая реклама: общие соображения	20–22	5
VII. Навязчивая космическая реклама: астрономическая классификация	23–28	5
VIII. Принятые ранее международные меры защиты астрономических наблюдений	29–32	6
IX. Рекомендации в области политики	33–35	7

V.01-89941 (R) 160102 290102

*** 0189941 ***

I. Введение

1. В пункте 15(с) своей резолюции 56/51 от 10 декабря 2001 года Генеральная Ассамблея одобрила рекомендацию Комитета по использованию космического пространства в мирных целях о том, что Научно-техническому подкомитету на его тридцать девятой сессии следует рассмотреть вопрос о международном сотрудничестве в целях ограничения деятельности по размещению в космосе рекламы, которая может затруднить астрономические наблюдения. На своей тридцать восьмой сессии Научно-технический подкомитет решил, что таким связанным с космосом научным организациям, как Международный астрономический союз, следует предложить провести базовые исследования по этой теме и представить результаты Подкомитету для содействия его работе (A/AC.105/761, приложение II, пункт 19).

2. Настоящий справочный документ, подготовленный Международным астрономическим союзом, представлен в соответствии с этим решением.

II. История вопроса

3. Астрономия издавна волновала воображение человека. Еще на заре человечества люди, взирая на небо, пристально наблюдали за движением небесных тел. В результате изучения Солнца и Луны появился календарь и возникло деление времени на сутки, месяцы, сезоны и годы. Такое деление в долгосрочном и краткосрочном плане регулировало выживание и процветание человеческого общества, занимавшегося охотой или земледелием. Таким образом, астрономия стала не только инструментом практической деятельности человека, но и одним из ключевых элементов организационной и религиозной основ многих цивилизаций в истории человечества.

4. Еще тысячи лет назад были составлены карты, показывающие сложное движение планет по небу, своду и ставшие движущей силой и основой для познания структуры Вселенной, как она тогда понималась, т.е. Солнечной системы. На пути к достижению этой цели были открыты закон всемирного тяготения, предельная скорость света и динамические последствия общей теории относительности, которые и заложили основы современной науки. В конечном итоге благодаря стремлению заглянуть за

все более далекие горизонты была поставлена современная грандиозная и содержащая мельчайшие подробности физическая картина эволюции космоса, начиная от зарождения Вселенной до появления человечества. Однако недавнее открытие других планетарных систем – весьма отличных от нашей – напоминает нам о том, что широкие научные горизонты все еще остаются неисследованными.

5. В процессе научных открытий и исследований астрономия сыграла важную роль в формировании современной эмпирической науки, построенной на воспроизводимых измерениях и на поддающихся проверке физических законах. Не имея возможности проводить эксперименты со своими объектами исследований, астрономам приходится прибегать к наблюдениям, которые становятся все более сложными и разнообразными и осуществляются с применением все более чувствительной аппаратуры. Сегодня изучаются объекты, находящиеся в самых отдаленных уголках Вселенной, во всем диапазоне волн электромагнитного спектра, начиная от гамма- и рентгеновских лучей до видимого и инфракрасного излучения и радиоволн. С помощью самых современных телескопов и детекторов, размещаемых на поверхности земли и в космосе, изучаются объекты, яркость которых в 100 миллионов раз меньше яркости любого объекта, видимого невооруженным глазом, а всей энергии, собранной радиотелескопами мира за 50 лет существования радиоастрономии, хватило бы лишь на то, чтобы обычная лампочка накаливания вспыхнула на долю секунды. Тем не менее для разрешения ключевых вопросов космологии необходимо постоянно увеличивать чувствительность аппаратуры, а каких-либо видимых ограничений в этой области не имеется.

III. Экологические последствия для астрономии

6. Астрономические наблюдения проводятся в условиях естественного и искусственного излучения. Яркость самых тусклых галактик, исследуемых в настоящее время, составляет лишь около одного процента естественного освещения ночного неба в самое темное время суток, что объясняется где-то в равной степени атмосферным свечением неба и солнечным светом, отражаемым пылью в Солнечной системе. Радионаблюдения таких тусклых галактик

осуществляются на фоне радиосигналов, исходящих из таких источников, как Солнце, Юпитер и центр Млечного пути. Как правило, эти естественные препятствия преодолимы благодаря тщательному отбору волновых диапазонов и использованию новейших методов наблюдения.

7. К сожалению, за последние десятилетия в результате антропогенной деградации окружающей среды астрономические наблюдения на волнах любой длины значительно усложнились, а наземное световое загрязнение усилилось настолько, что 90 процентов населения Соединенных Штатов Америки и Европейского союза живет под небом, по крайней мере в два раза превышающем свою природную яркость, о чем сообщалось недавно в статье "First world atlas of the artificial night sky brightness"¹. В этих регионах две трети населения никогда не видит неба темнее, чем ночью при полнолунии, и поэтому астрономическое исследование глубокого неба становится невозможным. Половина населения этих регионов уже не может различить невооруженным глазом Млечный путь. Равным образом оказываются затронуты и многие развивающиеся страны.

8. В области радиосвязи положение является не менее драматичным. Если поместить хотя бы один из повсеместно распространенных сегодня мобильных телефонов на Луну, то он окажется одним из четырех самых сильных источников излучения на радиоастрономическом небе. Космические же источники, исследуемые с помощью новейшей аппаратуры, слабее в миллионы раз. Кроме того, радиоастрономы не могут пользоваться значительной частью электромагнитного спектра из-за помех, создаваемых другими пользователями в диапазонах частот, отведенных для радиоастрономии Международным союзом электросвязи (МСЭ), которые заглушают значительно более слабые астрономические сигналы.

9. Сто с лишним лет астрономы пытаются устранить эти помехи, создавая оптические и радиообсерватории во все более отдаленных регионах мира. Симптомы экономического прогресса следуют за ними по пятам, однако благодаря соглашениям с правительствами просвещенных стран и местными органами власти, которые хорошо понимают суть этой проблемы, часто удается обеспечить гармоничное сосуществование астрономов и местного населения. Например, сокращение светового (элек-

трического) загрязнения наглядно позволяет экономить деньги и способствует научному прогрессу и создает беспроблемную ситуацию.

10. В то же время в результате все более активной деятельности в космическом пространстве происходят качественные изменения в воздействии окружающей среды на астрономию. Рассеянное излучение, исходящее от освещаемых Солнцем космических летательных аппаратов и космического мусора, а также радишум, создаваемый спутниками связи и глобальными системами определения местоположения в космосе, распространяются по всей поверхности Земли, где уже не осталось мест, защищенных от этих помех, и первозданного небосвода, в том числе и в развивающихся странах. Эта утрата невозможна.

11. Астрономы пытаются заручиться поддержкой и ограничить темпы такого загрязнения неба. Шансы добиться этого обескураживающе малы, поскольку действия любого участника космической деятельности могут отрицательно сказываться на астрономии во всем мире, а отказ от регулирования и приватизация космических услуг значительно усугубляют ситуацию в области регулирования космической деятельности. Тем не менее достигнуты международные договоренности об ограничении масштабов экологических проблем, еще более серьезных с точки зрения финансов и политики, чем астрономии.

IV. Рекламная деятельность в космосе

12. Реклама относится к тем видам деятельности, которые могут иметь негативные последствия для космической среды. Существенное качественное отличие космической рекламы от традиционных форм рекламы заключается в том, что ни одна страна и ни один человек не в состоянии избежать воздействия рекламы из космоса, которая может считаться нежелательной по научным, эстетическим, политическим и даже религиозным соображениям. Поскольку реклама направлена, как правило, на то, чтобы повысить прибыль предприятий, она может рассматриваться как преимущество космической рекламы, однако такая деятельность вряд ли осуществляется "на благо всего человечества", поэтому

следует учитывать и ее возможные негативные последствия.

13. Радио- и телевизионная реклама уже передается через ретрансляционные спутники. Она повсеместна, однако от нее можно оградить себя, выключив приемник или посетив национальный парк или другой аналогичный заповедник. В случае же космической рекламы яркие источники навязчивой рекламы, определяемой как "реклама в космическом пространстве, которую видно с поверхности Земли без помощи телескопа или другого технического устройства"², отключить невозможно. Как только такие источники выводятся в космос, они могут воздействовать на всех, в зависимости от их орбитальных характеристик, в течение нескольких тысяч лет.

14. На практике в большинстве случаев космическая реклама может быть значительно более долговечной, чем то предприятие, которое ее разместило, если не будут предусмотрены и осуществлены процедуры по выводу ее с орбиты по завершении программы полета. Более того, поскольку космические объекты, используемые в рекламных целях, должны быть очень крупными, они представляют собой также мишень для космического мусора, в результате чего образуется еще больше такого мусора.

V. Проекты навязчивой космической рекламы в прошлом

15. За два последних десятилетия можно насчитать ряд проектов, которые явно относятся к категории навязчивой космической рекламы. Еще больше было проектов, которые предлагались в художественных целях, в ознаменование памятных событий или в научно-технических целях, но в сущности были, при более тщательном ознакомлении, рекламными. Ниже дается краткое описание некоторых из них. К счастью для астрономии, на практике ни один из этих проектов не был осуществлен так, как планировалось, по причине технических проблем или в связи с отсутствием политической и/или финансовой поддержки. Поэтому время, чтобы действовать, еще есть, и нельзя допустить, чтобы мир был поставлен перед *fait accompli*.

16. Проект космической рекламы, который в принципе мог бы иметь самые негативные последствия, был предложен компанией "Space Marketing Inc." (Джорджия, Соединенные Штаты Америки) под соответствующим названием "Космический рекламный щит". Щит площадью один квадратный километр затмил бы полную Луну по размерам и яркости. "Навязчивый" – действительно очень точное определение этого проекта. В случае его реализации пришлось бы отказаться от проведения большинства астрономических наблюдений. Кроме того, по оценкам, в сутки происходило бы около 10 000 столкновений с космическим мусором, в результате чего возросла бы загрязненность космического пространства. Для Олимпийских игр в Атланте в 1996 году был предложен проект вывода на орбиту аналогичного отражателя размером 1 000 на 400 метров. Однако в конечном счете ни по одному из этих проектов не было обеспечено необходимого финансирования.

17. Еще большую освещенность (превышающую приблизительно в 10 раз освещенность в полнолуние) создали бы такие космические объекты, как российские солнечные отражатели Знамя 2 и 2.5. Эти крупные разворачивающиеся зеркала должны были обеспечить освещение полярных районов в зимнее время. Предполагалось, что в ходе демонстрационных полетов в 1993 и 1999 годах получат освещение ряд городов Европы и Соединенных Штатов Америки, что послужило бы прежде всего рекламой самой системы. Однако обе попытки раскрыть зеркала оказались безуспешными, и система так и не была опробована на практике. Тем не менее сторонники еще более крупных космических проектов использования солнечной энергии продолжают действовать в самых различных странах.

18. Предлагались и менее масштабные проекты, официально приуроченные к какому-либо событию, но, безусловно, с явными элементами рекламы. Был предложен, например, французский проект "Световое кольцо", который предусматривал вывод на орбиту группы ярких спутников с целью отметить в 1989 году двухсотлетие французской революции и столетний юбилей Эйфелевой башни. Проект "Звезда толерантности" (также французский), в ходе которого предполагалось вывести на низкую орбиту два сочлененных крупных зонда с такой же яркостью, как максимальная яркость Венеры, официально предназначался для того, чтобы отметить в

1999 году пятидесятиую годовщину Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), однако фактически это был плохо завуалированный проект космической рекламы. В конечном счете от обоих проектов пришлось отказаться в результате решительных протестов международной общественности.

19. И наконец, примером космической рекламы под другим названием является проект, начатый в 80-х годах корпорацией Celestis (Соединенные Штаты Америки), в рамках которого предлагалось выводить в космос блестящие цилиндры с кремнированными останками людей. Осуществление этого проекта было отложено в связи с тем, что он противоречил местному законодательству Флориды, однако затем запуски стали производить из Калифорнии. К счастью, этот проект был изменен, и капсулы с кремнированными останками не рассеиваются в космическом пространстве, а остаются внутри последней ступени ракеты-носителя. Тем не менее время нахождения этих ступеней на круговых орбитах высотой от 600 до 900 километров является относительно продолжительным. До настоящего времени осуществлено три успешных запуска на околоземную орбиту (21 апреля 1997 года, 10 февраля 1998 года и 21 декабря 1999 года). Последняя попытка 21 сентября 2001 года оказалась безуспешной, а следующий запуск запланирован на середину 2002 года.

VI. Навязчивая космическая реклама: общие соображения

20. Как явствует из вышеприведенных примеров, в то время как значение термина "навязчивый" является четким и недвусмысленным, определение "рекламной деятельности" отнюдь не столь очевидно. Цели проектов, официально указываемых их разработчиками, – не самый надежный критерий оценки. Для таких проектов, независимо от того, была ли четко названа их действительная цель, в то же время характерны две особенности. Во-первых, помимо привлечения внимания людей на Земле, они не выполняют никакой реальной научной или технической функции, например обеспечения телекоммуникаций, наблюдения Земли или космического пространства. Во-вторых, доходы от реализации таких проектов предназначаются только для их

разработчиков. Представляется, что сочетание этих двух характерных особенностей можно было бы положить в основу международного согласованного определения космической рекламной деятельности.

21. Отмечается, что определение "навязчивой космической рекламы" не охватывает обычные логотипы учреждений или компаний, указываемые на космических летательных аппаратах (которые с Земли не видны), а также такие космические летательные аппараты, как спутники телесвязи, даже если они используются в коммерческих целях и передают рекламу из космоса.

22. Отмечается также, что "навязчивая космическая реклама" ни в коем случае не распространяется на все искусственные космические объекты, которые могут отрицательно влиять на проведение астрономических наблюдений. Значительное число находящихся на орбите космических летательных аппаратов, запущенных в самых различных целях, являются достаточно яркими и мешают проводить астрономические наблюдения в данном районе неба. Наиболее убедительным примером является Международная космическая станция. Для целей данного обсуждения будем считать, что выгоды от использования таких объектов на национальном или международном уровне перевешивают их отрицательные последствия.

VII. Навязчивая космическая реклама: астрономическая классификация

23. По степени воздействия навязчивую космическую рекламу можно классифицировать, исходя из нескольких основных характеристик соответствующего космического объекта:

- a) яркости, наблюдаемой с поверхности Земли;
- b) времени появления относительно данной точки наблюдения с Земли;
- c) размеров и позиционного управления освещенным участком на Земле.

24. Очевидно, что основным параметром, определяющим воздействие космического объекта на наблюдения, является его яркость, наблюдаемая из

наземной обсерватории. В принципе, любой объект, видимый невооруженным глазом, препятствует проведению астрономического наблюдения в том же направлении. В случае самых тусклых быстро движущихся объектов восстановление наблюдений возможно путем многократного экспонирования и цифровой фильтрации, как это уже необходимо осуществлять в отношении действующих спутников и космического мусора. В то же время наиболее яркие из таких объектов – такой же яркости, как Венера или Юпитер или ярче – могут выводить из строя системы сверхчувствительных датчиков, используемых на крупных телескопах. Не исключено, что в скором времени понадобится защищать крупные телескопы путем специального мониторинга поля на предмет обнаружения ярких перемещающихся объектов.

25. В отличие от таких объектов любой объект, яркость которого сопоставима с яркостью полной Луны, будет, как настоящая Луна, излучать столько рассеянного света в атмосферу Земли, что наблюдение всех тусклых объектов станет невозможным. Ответ на вопрос о том, положит ли это конец проведению космических наблюдений с Земли, зависит от временных и географических параметров освещения. Космические обсерватории можно защитить только от некоторых видов такого загрязнения, однако эти обсерватории настолько дорогостоящи и узкоспециализированы, что будущее астрономии нельзя связывать только с проведением наблюдений из космоса.

26. Еще одним ключевым параметром является та часть ночного времени, в течение которого можно наблюдать тот или иной объект. Видимые объекты и/или объекты яркие только в вечерних или утренних сумерках обычно создают меньше помех для астрономических наблюдений, чем объекты, видимые всю ночь. Важно однако отметить, что наблюдение других освещенных Солнцем объектов, таких как около-земные астероиды на земной орбите или космический мусор, следует также осуществлять в сумерках, поэтому на качестве их наблюдения будет сказываться увеличение числа ярких объектов в данное время суток.

27. С практической точки зрения наиболее экономичным способом создать светящийся объект в небе является запуск на низкую орбиту объекта, поверхность которого обладает высокой степенью отра-

жения. Яркость и видимость объекта можно усилить за счет увеличения его размеров и оптимизации поверхностных характеристик. Ограничения, связанные с таким освещением в сумеречное время, можно частично устранить за счет перевода объекта на более высокую орбиту вне досягаемости земной тени и/или путем установки на космическом летательном аппарате искусственного освещения. И в том, и в другом случае сложность и стоимость эксперимента значительно возрастают.

28. И наконец, важное значение имеют размеры и местонахождение освещаемой площади. Если объект освещает всё находящееся в тени полушарие Земли, то помехи для всех астрономических наблюдений, проводимых в ночное время, зависят от яркости освещения. Однако в ходе некоторых экспериментов предпринимаются попытки усилить освещение путем его фокусировки с помощью зеркал, на географическом районе ограниченного размера. Поэтому если можно было бы обеспечить освещение только этого района, то в принципе можно было бы избежать нежелательного освещения астрономических обсерваторий и других уязвимых объектов, например национальных парков. Однако, во-первых, для этого понадобится разместить на орбите механизмы точного регулирования зеркал, включая системы работы в аварийном режиме в случае возникновения каких-либо неисправностей. Во-вторых, остается проблема создания соответствующего международного механизма для определения защищаемых территорий и обеспечения соблюдения нормативных положений.

VIII. Принятые ранее международные меры защиты астрономических наблюдений

29. Неустанную работу по привлечению внимания общественности к проблемам ухудшения окружающей среды и связанных с этим последствий для будущего астрономии проводит Международный астрономический союз (МАС), который является ведущей международной научной организацией в области астрономии. Генеральная ассамблея МАС, проводимая раз в три года, в своих резолюциях в течение 40 лет призывает к принятию мер по предотвращению опасных последствий космической деятельности как в видимой части спектра, так и в

диапазоне радиоволн. Загрязнение неба создает помехи для проведения астрономических наблюдений развивающимися и промышленно развитыми странами, поэтому МАС на международном уровне отстаивает интересы астрономии во всем мире.

30. Так, еще в 1961 году Генеральная ассамблея МАС "выразила большую озабоченность в связи с серьезной опасностью того, что в будущем некоторые космические проекты могут создать серьезные помехи для проведения астрономических наблюдений в видимой части спектра, а также в диапазоне радиочастот" и "призвала все правительства воздерживаться от осуществления [таких проектов] до тех пор, пока не будет убедительно доказано, что они не наносят ущерба астрономическим исследованиям". В 1970 году Генеральная ассамблея МАС напомнила об этой резолюции и вновь подтвердила ее в связи с Договором Организации Объединенных Наций о космическом пространстве 1967 года³, в частности, в связи с его статьями IV и IX, а в последующие годы эта позиция МАС неоднократно подтверждалась и подчеркивалась.

31. Тем не менее положение продолжало осложняться, и в 1988 году двадцатая Генеральная ассамблея МАС обратилась с призывом к Международному совету научных союзов (МСНС) и Научному комитету по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) рассмотреть этот аспект общей проблемы ухудшения состояния окружающей среды. Кроме того, был проведен специальный коллоквиум 112 МАС по проблемам светового загрязнения, радиопомех и космического мусора⁴ для обсуждения конкретных проблем, привлечения внимания к ним и разработки необходимых ответных мер. Затем в 1992 году был проведен международный симпозиум высокого уровня по негативным последствиям экологических явлений для астрономии, организованный совместно МАС, МСНС, ЮНЕСКО и Комитетом по исследованию космического пространства (КОСПАР), по результатам которого была подготовлена публикация "*The Vanishing Universe*"⁵ (Исчезающая Вселенная), в которой впервые были поставлены конкретные стратегические задачи высокого уровня и намечен план их осуществления.

32. Одним из результатов симпозиума 1992 года явилось обращение МАС с просьбой о предоставлении ему статуса постоянного наблюдателя при Комитете Организации Объединенных Наций по

использованию космического пространства в мирных целях. Такой статус был ему предоставлен в 1994 году, и все последующие усилия МАС предпринимались в сотрудничестве с Комитетом. Так, в рамках Технического форума, проведенного одновременно с третьей Конференцией Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III) в 1999 году, Международный астрономический союз/Комитет по исследованию космического пространства/Организация Объединенных Наций организовали Специальный экологический симпозиум "Сохранение астрономического неба"⁶. На симпозиуме были подготовлены рекомендации⁷ для ЮНИСПЕЙС-III, а в резолюцию "Космос на рубеже тысячелетий: Венская декларация о космической деятельности и развитии человеческого общества", принятой ЮНИСПЕЙС-III, были включены соответствующие руководящие принципы в области политики, касающиеся будущей деятельности в космосе, "прежде чем будут предприняты дальнейшие необходимые действия, которые отрицательно повлияют на перспективы использования околоземного космического пространства или дальнего космоса"⁸. Эти рекомендации применимы также к навязчивой космической рекламе.

IX. Рекомендации в области политики

33. Совершенно очевидно, что будущее астрономии зависит от того, в какой степени можно будет ограничить ухудшение состояния космической среды. Серьезную озабоченность в этой связи вызывает навязчивая космическая реклама. Однако, в отличие от некоторых других видов негативного воздействия на окружающую среду, еще есть время, чтобы не допустить причинения необратимого ущерба астрономии.

34. В этой связи МАС высоко оценивает и приветствует меры, принимаемые Соединенными Штатами Америки с целью запретить выдачу лицензий на запуск космических летательных объектов в целях такой рекламы в любой форме². Как отмечалось выше, одна эта мера ни в коем случае не сможет гарантировать устранение помех для астрономических наблюдений в результате деятельности в космическом пространстве как в видимой части

спектра, так и в диапазоне радиочастот. Однако запрет на космическую рекламу, видимую подавляющим большинством населения Земли, несомненно позволит существенно снизить финансовую заинтересованность в реализации подобных проектов. Поэтому другим космическим странам следует присоединиться к этой инициативе.

35. В этой связи МАС рекомендует Комитету по использованию космического пространства в мирных целях:

а) поощрять принятие государствами-членами аналогичного законодательства, касающегося навязчивой космической рекламы, с тем чтобы все космические страны могли регулировать этот вид деятельности;

б) в тесном сотрудничестве с МАС разработать международные руководящие принципы ограничения экологического воздействия космической деятельности на астрономию, с тем чтобы обеспечить применение единообразных принципов определения проектов, подпадающих под это законодательство.

Примечания

¹ P. Cinzano, F. Falchi and C.D. Elvidge, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 328 (2001), pp. 689–704.

² United States code, title 49, chap. 701, sect. 70109a.

³ Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (резолюция 2222 (XXI) Генеральной Ассамблеи от 19 декабря 1996 года).

⁴ D.L. Crawford, ed., *Light Pollution, Radio Interference, and Space Debris (IAU Colloquium 112)*, conf. series 17 (San Francisco, Astronomical Society of the Pacific, 1991).

⁵ D McNally, *The Vanishing Universe* (Cambridge University Press, 1994).

⁶ R.J. Cohen and W.T. Sullivan, III (eds.), *Preserving the Astronomical Sky (IAU Symposium 196)* (Astronomical Society of the Pacific, 2001).

⁷ Доклад третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, Вена, 19–30 июля 1999 года (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.00.1.3), приложение III, глава II.

⁸ Там же, глава I, резолюция 1, пункт 1(с)(v).