

## Астероиды и инопланетяне: угроза реальная и мнимая

А. Л. Зайцев, д. ф.-м. н., главный научный сотрудник ИРЭ РАН,  
г. Фрязино, [alzaitsev@gmail.com](mailto:alzaitsev@gmail.com)

*«...нет ничего более опасного, чем говорить об  
опасности межзвездной связи...»*

В. Л. Гинзбург, 1971, [1].

О взаимосвязанности вопросов обеспечения астероидной безопасности и продолжительности существования как земной, так и внеземных цивилизаций в свое время говорили Карл Саган и Стивен Остро в ряде статей, опубликованных в *Nature* и некоторых других зарубежных журналах, [2, 3]. Они, в частности, обращали внимание на то, что оружие против астероидов может быть обоюдоострым – те, кто смогут отклонять астероиды так, чтобы они не попали в Землю, смогут, по-видимому, и направить это оружие на своих противников, скорректировав орбиту астероида таким образом, чтобы он попал в наиболее важные объекты на вражеской территории. Ну, а если, к тому же, система противоастероидной обороны является системой космического базирования, то она уже непосредственно может быть применена не только против небесных, но и земных объектов.

Кроме того, Саган и Остро спрашивали тогда: а не является ли факт Молча-

ния Вселенной признаком того, что развитие большинства внеземных цивилизаций идет нетехнологическим путем, типа сообщества дельфинов, что, в свою очередь делает их абсолютно беспомощными перед лицом астероидной опасности. Как один из аргументов они приводили также оценки дальности обнаружения из Космоса зондирующих сигналов земных планетных и астероидных радаров, и поэтому, факт отсутствия обнаружения на Земле хоть одного такого сигнала от внеземных радаров ими трактовался как довод в пользу гипотезы о нетехнологичном пути развития большинства ВЦ, обрекающем эти ВЦ на недолговечность.

Правомерен, однако, и обратный вопрос – а видят ли радиоастрономы других цивилизаций зондирующие сигналы наших планетных и астероидных радаров? Причем, не в том смысле, достаточна ли мощность наших земных радаров для их обнаружения на межзвездных расстояниях

– с этим делом все в порядке, достаточно, а в том смысле, попадают ли наши сигналы, которые излучаются в сторону астероидов и планет, попутно еще и в окрестные звезды из Каталога НАВСАТ. В нем собраны звезды, на планетах которых (если они там есть), не исключается вероятность возникновения жизни и Разума. Ниже с указанной целью анализируются все доступные в Интернете сеансы радиолокации, проводившиеся в нашей стране и в США, начиная с 60-х годов прошлого века и по настоящее время, и полученные результаты сопоставляются с сеансами передачи межзвездных радиопосланий, которые некоторыми уче-

ными и писателями-фантастами также, наряду с астероидами, рассматриваются, как опасные. Их опасения связаны с верой в существование агрессивных и всемогущих цивилизаций, которые могут уничтожить Землю, обнаружив ее по искусственному радиоизлучению земных радаров.

Как известно, всего на Земле сейчас есть лишь три радиолокатора, потенциал которых позволяет проводить исследования планет, астероидов и комет, рис. 1. Именно эти инструменты пригодны также и для отправки межзвездных радиопосланий (МРП).



Рис. 1. Наземные радиолокационные телескопы.

Наиболее мощный из радаров – радиолокационный телескоп в Аресибо (Пуэрто-Рико), он использует неподвижную антенну диаметром 1000 футов (305 метров) и передатчик с непрерывной мощностью 1 мегаватт на волне 12,6 см. Второй американский инструмент расположен в

Голдстоуне (Калифорния), его основу составляет полноповоротная антенна диаметром 70 метров и передатчик со средней мощностью 500 киловатт на волне 3,5 см. Единственный в Восточном полушарии планетный радиолокатор находится под Евпаторией (Крым), он также использует

70-м антенну и передатчик с проектной мощностью до 200 киловатт на волне 6 см. К сожалению, сейчас этот радар в состоянии обеспечивать лишь вчетверо меньшую мощность. При прочих равных условиях, Евпаторийский радар проигрывает Голд-

стоунскому радару в скорости передачи МРП в 28 раз, а Аресибскому – в 54 раза.

Сравнивая режимы работы при радиолокации небесных тел и при передаче МРП, можно отметить, что в первом случае «засвечивается» значительно большая площадь небосвода, рис. 2.



Рис. 2. Особенности излучения при радиолокации небесных тел и при передаче МРП.

Это связано с тем, что объектами радиолокации являются тела Солнечной системы – планеты, астероиды, кометы, имеющие, в отличие от звезд, заметное собственное движение, поэтому антенна должна сопровождать эти тела с тем, чтобы они не оказались вне ее диаграммы направленности. А при передаче МРП антенна непрерывно смотрит в одну точку небосвода, засвечивая при этом весьма ничтожную площадь в пределах телесного угла, равного квадрату отношения длины волны к диаметру антенны. Для вышеуказанных передающих систем эта область не превы-

шает одной десятиллионной доли от площади всего небосвода.

На рис. 3 показана «засветка» неба, произведенная за всю историю планетной и астероидной радиолокации (в общей сложности в Интернете удалось обнаружить сведения о примерно 1400 сеансах радиолокационной астрометрии, [4]). Отчетливо видны треки, связанные с собственным движением исследуемых тел Солнечной системы. Общая площадь участков, попавших под облучение, составила примерно 0,2% всего небосвода. Учитывая, что кроме астрометрических, проводятся еще и не менее многочисленные сеансы радиолока-

ционной визуализации и определения физико-минералогических свойств небесных

тел, вышеприведенная оценка площади является нижней границей.

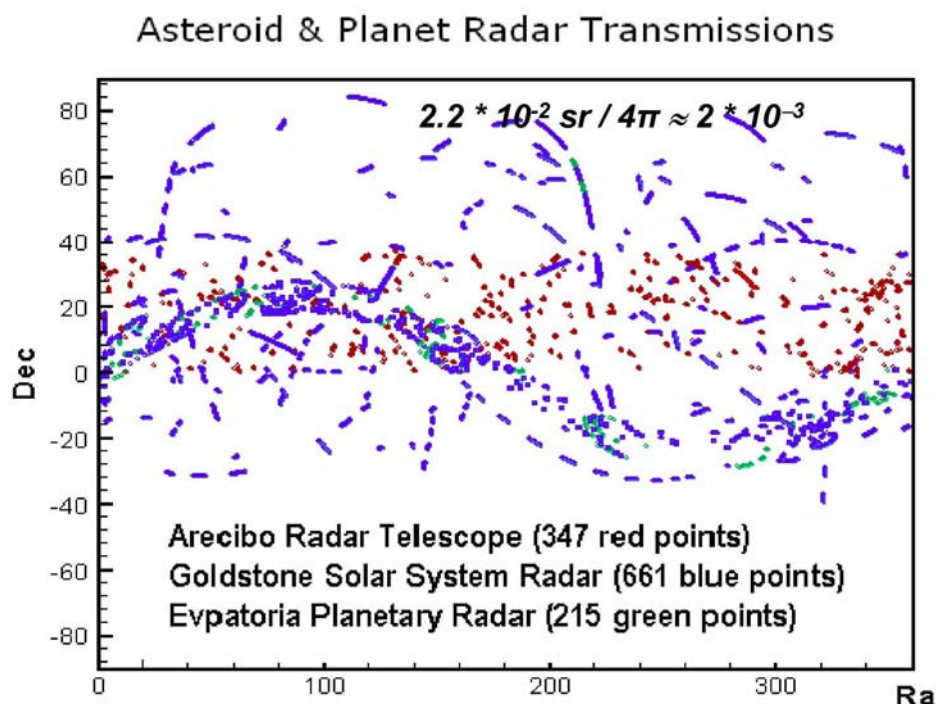


Рис. 3. Засветка неба сеансами излучения при радиолокации небесных тел (показаны лишь сеансы радиолокационной астрометрии).

Сопоставим эту величину с тем, что дало излучение всех МРП – как известно, за всю историю человечества, было реализовано лишь четыре проекта [5, 6], в ходе

выполнения которых было отправлено, в общей сложности, 16 радиопосланий, рис. 4. В сумме, это привело к засветке лишь одной миллионной доли всего небосвода.

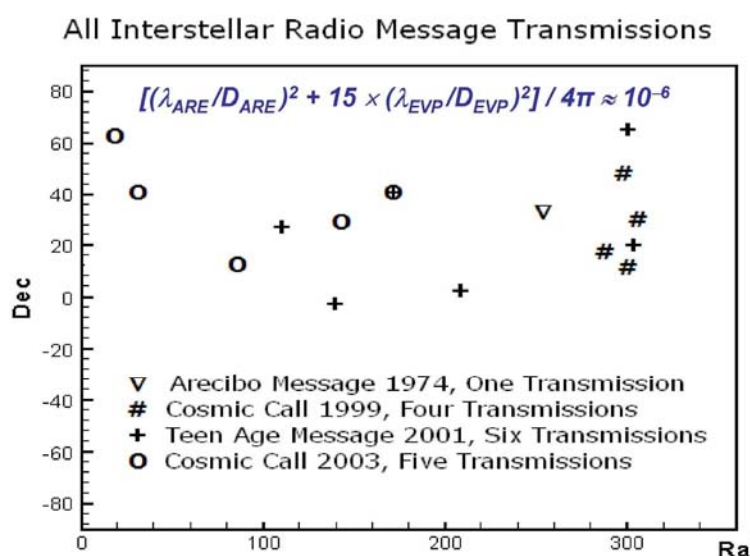


Рис. 4. 16 сеансов излучения межзвездных радиопосланий.

Иными словами, в результате радиолокации, оказалась засвеченной в 2000 раз большая площадь на небе по сравнению с тем, что принесла передача всех МРП. Полное же время излучения в том и другом случаях отличаются не менее чем в 500 раз. Если учесть, что вероятность обнаружения пропорциональна как размерам засвечиваемой области, так и длительности излучения, то получается, что для радиолокации эта вероятность более чем в миллион раз больше!

Кроме того, анализ всех доступных через Интернет данных выявил следующий экспериментальный факт: среди 1400 сеансов радиолокации обнаружен всего лишь один случай попутного попадания ещё и в звезду из каталога НАВСАТ. Это объясняется тем, что наша Вселенная «почти пус-

та»: расстояния между звездами много больше размеров «пояса жизни» вокруг звезды. Поэтому, при безадресном излучении вероятность попадания в окрестности экзопланеты крайне мала. Данный факт может быть использован также для ответа на вопрос «Почему мы не видим радиолокационные сигналы Других цивилизаций?»

Также, следует принять во внимание два дополнительных обстоятельства. Во-первых, бурный рост числа небесных тел, в первую очередь, околоземных объектов, исследуемых в последнее время с помощью радиолокации, рис. 5, [7]. Прогрессу радиолокационных исследований способствовали успехи программ по открытию новых околоземных объектов, проводимых, главным образом, в США и Западной Европе.

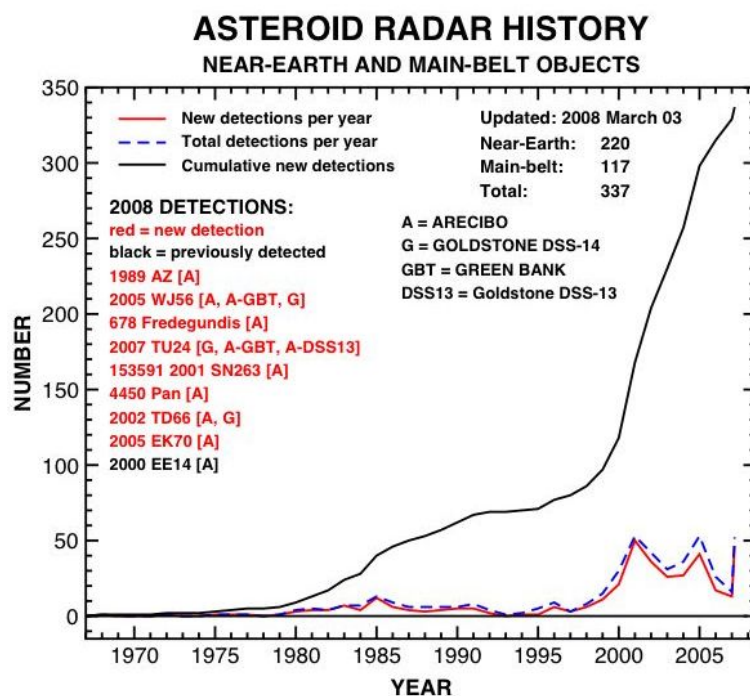


Рис. 5. История радиолокационных исследований астероидов.

Во-вторых, давно назрела необходимость создания первого специализиро-

ванного радиолокационного телескопа. Дело в том, что ни один из радаров, ни в Аре-

сибо, ни в Голдстоуне или Евпатории, не является специализированным инструментом радиолокационной астрономии – первый из них использует антенну Национального астрономического и ионосферного центра США, вторые два – антенны Центров дальней космической связи. На нужды радиолокации в Аресибо и Голдстоуне отводится не более 10-12 процентов

запрашиваемого времени. В будущем, такому специализированному радиолокационному телескопу, имеющему гораздо больший энергетический потенциал, станут доступны объекты, имеющие как с положительное, так и отрицательное, склонения, в диапазоне от +60 до -60 градусов, рис. 6.

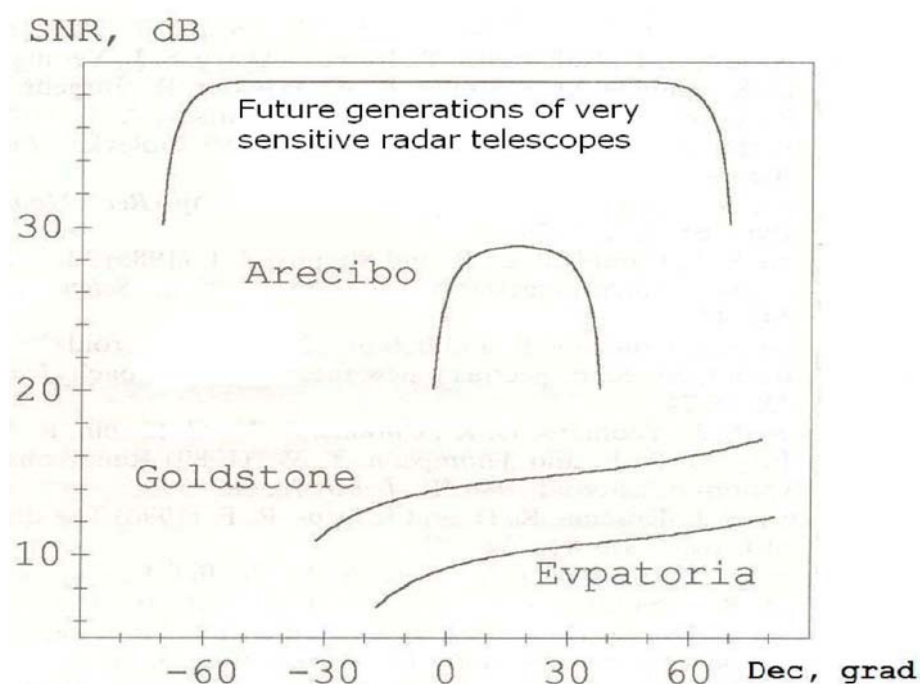


Рис. 6. Окно по склонению (ось X) и чувствительность (ось Y) нынешних и проектируемых радиолокационных телескопов.

Понятно также, что такие специализированные радиолокационные телескопы смогут уделять радиолокации не 10, а все 100 процентов необходимого времени! Подводя итог и сравнивая «безадресные» радиолокационные и адресные межзвездные сеансы излучения, мы приходим к следующим выводам:

1. Для того чтобы быть обнаруженными какой-либо молодой цивилизацией 1-го

типа, обитающей у материнской звезды, наши межзвездные радиопослания необходимо адресовывать. Случайное обнаружение такими цивилизациями зондирующих сигналов Других цивилизаций крайне мала.

2. Если мы боимся быть обнаруженными агрессивными и всемогущими суперцивилизациями, необходимо запрещать, в первую очередь, множество «безадресных» передач зондирующих сигналов

планетных и астероидных радаров, поскольку их излучение все больше и больше засвечивает небесную сферу. Борьба некоторых зарубежных ученых и писателей-фантастов против излучения МРП направлена явно не по адресу – вероятность нашего обнаружения «дьявольскими» суперцивилизациями по радиолокационным передачам более чем в миллион раз выше вероятности нашего обнаружения по передачам МРП.

3. Однако очевидно, что запрет на радиолокационные исследования множества малых тел Солнечной системы, делает нас незащищенными перед лицом уже не мифической «инопланетной», а вполне реальной, астероидной угрозы. Именно радиолокационная астрометрия опасных околоземных объектов повышает

точность прогноза их движения в десятки и сотни раз, что делает ее незаменимой в комплексе мер по оперативному обеспечению астероидной безопасности.

4. Поэтому, пресловутый тезис о том, что именно адресное излучение МРП представляет собой фатальную угрозу для человечества, должен быть снят с повестки дня. Далее, мы полагаем, что сейчас вполне обосновано для передачи новых МРП пытаться использовать радары в Аресибо и Голдстоуне, а в будущем и первый российский радиолокационный телескоп, который планируется создать на основе 70-м приемопередающей антенны Уссурийского Центра дальней космической связи, фото 1.

#### Список литературы.

1. Проблема СЕТИ. Под редакцией С. А. Каплана. Издательство «Мир», 1975.
2. Carl Sagan and Steven Ostro. Dangers of asteroid deflection. *Nature*, 368, 501 (1994).
3. Steven Ostro and Carl Sagan. Cosmic collisions and galactic civilizations. *Astronomy and Geophysics*, 39, No 4, 22-24 (Aug 1998).
4. Д. Чураков. Анализ работы планетных радаров применительно к СЕТИ и МЕТИ. *Вестник СЕТИ, (в печати)*.
5. А. Зайцев. Передача и поиски разумных сигналов во Вселенной.  
<http://www.cplire.ru/rus/ra&sr/VAK-2004.html>
6. Messaging to Extra-Terrestrial Intelligence, <http://arxiv.org/abs/physics/0610031>
7. Asteroid Radar Detection History, [http://echo.jpl.nasa.gov/~lance/Radar\\_detected\\_neas.html](http://echo.jpl.nasa.gov/~lance/Radar_detected_neas.html)



Фото 1. 70-м антенна в Уссурийске.