

Геннадий Алексеевич
Тяпичев

Радиолюбителю про спутники

Авторское издание

Книга предназначена для радиолюбителей, интересующихся любительской цифровой радиосвязью с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ)

г.Людиново
2005 год

Часть первая. Спутники.

Часть первая. Спутники.....	1
Глава 1. ИСЗ для радиолюбителей.....	2
Предисловие.....	2
Начало эры спутников.....	2
Первый в мире ИСЗ.....	2
Они были первыми.....	5
Как было в СССР.....	9
Что такое AMSAT.....	13
Сегодня на орбитах.....	13
Спутники с аналоговой аппаратурой на борту.....	14
Спутники с цифровой аппаратурой на борту.....	25
СЛЕДУЮЩИЕ СПУТНИКИ НАХОДЯТСЯ НА ОРБИТАХ, но НЕ ФУНКЦИОНИРУЮТ в настоящее время:.....	31
Другие спутники.....	35
Новые проекты.....	37
AMSAT-DL.....	37
AMSAT-NA (Северная Америка).....	37
AMSAT-F (Франция).....	38
AMSAT-LU (Аргентина).....	38
AMSAT-ZL (Новая Зеландия).....	38
AMSAT-CE (Чили).....	38
Эксперимент ЦНИИМАШ.....	38

Глава 1. ИСЗ для радиолобителей

Предисловие

Уже много лет жители нашей планеты постоянно слышат о все новых и все более совершенных аппаратах, которые мощными ракетами забрасываются в околоземное пространство, чтобы там, в условиях абсолютного холода и вакуума, вращаясь вокруг Земли на заданных орбитах, выполнять предназначенную для них работу.

Искусственные спутники Земли (ИСЗ) прочно вошли в жизнь человеческого сообщества. ИСЗ широко используются и в мирных и в военных целях. Каждый знает о спутниковом телевидении, спутниковой радиосвязи, об использовании спутников в разведке природных богатств Земли, об использовании спутников в метеорологии – это далеко не полный перечень использования ИСЗ на благо человека. Слышим мы также сообщения о размещении на спутниках военного снаряжения, о спутниках – шпионах. Но мало кто знает о том, что существуют спутники, которые используются в радиолобительских целях.

О том, что представляют из себя радиолобительские спутники, для каких целей они используются, как рассчитывается время появления спутника в зоне радиовидимости и какие спутники сейчас летают в космосе – вот примерный перечень вопросов, о которых будет рассказано в первой части этой книги. Сначала я расскажу о начале зарождения эры спутников, затем познакомлю с действующими сегодня спутниками, а в конце будут даны все доступные материалы о перспективе.

Эта книга является переработанным авторским вариантом моей книги «Спутники и цифровая радиосвязь». Переработка книги минимальная, в основном связанная с оформлением. Поэтому прошу учесть, что все ссылки на сайты, по всей вероятности, работать не будут. Информация по спутникам тоже не первой свежести. Заняться полной переработкой нет сил и возможности.

Начало эры спутников

Первый в мире ИСЗ

Когда в СССР появилась идея о создании и запуске первого искусственного спутника Земли, все участники эксперимента надеялись на его успешный запуск, но никто не знал, сколько времени спутник просуществует: один день, неделю, месяц? Очень важно было принимать со спутника какие-то

сигналы — только они могли доказать, что спутник находится на орбите. Было совершенно неизвестно, в каком пункте удастся принять сигналы, какой должна быть чувствительность приемной аппаратуры. Ясно было только одно: нужно иметь как можно больше пунктов наблюдения. И тогда решили привлечь к эксперименту радиолобителей. Институту радиотехники и электроники АН СССР поручили держать связь с радиоклубами ДОСААФ и редакцией журнала "Радио". Были выделены необходимые средства на оснащение аппаратурой 28 радиоклубов, расположенных в различных городах страны. Аппаратуру доставляли туда самолетами.

Начальников клубов пригласили в Москву, здесь им читали лекции о том, как наблюдать за радиосигналами спутника, давали рекомендации относительно конструирования специальной аппаратуры. Предварительно аппаратуру испытывали на военном аэродроме. Привезли туда маленький передатчик на 20 МГц — копию того, который был установлен на первом ИСЗ, и летали с ним на самолете, а на земле вели прием его сигналов.

Судя по воспоминаниям участников эксперимента, спутник представлял собой небольшой контейнер, в котором размещался малогабаритный радиопередатчик на частоту 20 МГц. Передатчик излучал несущую частоту, которая через небольшие промежутки времени прерывалась специальным таймером. В эфир шли короткие посылки, напоминающие непрерывную передачу телеграфных "тире". Из контейнера выходила определенной длины металлическая упругая лента, которая использовалась в качестве антенны. Питание осуществлялось от специальных электрических аккумуляторов. Срок работы передатчика зависел от времени работоспособности аккумуляторов.

Центральным радиоклубом СССР и другими радиолобительскими организациями были организованы наблюдательные пункты, оснащенные очень приличной по тем временам аппаратурой в 28 населенных пунктах страны, в том числе и в Магадане, и на Камчатке, и на Сахалине.

Запуск спутника был осуществлен 4 октября 1957 года. Радиолобители "схватили" спутник на самом первом его витке. Уже через четыре минуты после начала приема первых сигналов от спутника, диктор Всесоюзного радио Ю. Левитан объявил о запуске в Советском Союзе искусственного спутника Земли.

Это событие было очень важным и интересным в жизни каждого человека. Ночами в ясную погоду можно было видеть, как по небу медленно перемещается маленькая светящаяся звездочка. Мы знали, что это летел спутник. Впоследствии выяснилось, что этим светящимся в небе предметом был не спутник, а одна из огромных ступеней ракеты, которая тоже летала вокруг Земли. Спутник был настолько мал по размерам, что отражение от него нельзя было увидеть даже в мощный телескоп.

Так началась эра использования радиоаппаратуры на ИСЗ. Русское слово "спутник" с тех пор прочно вошло в обиход по всему миру. Изображения

первого спутника стали появляться в прессе, но каждый из них в чем-то отличался от других – так художники доносили до зрителей свое видение этого аппарата. Одно из таких изображений, взятое мною из старого архива, показано на рис. 1.1.

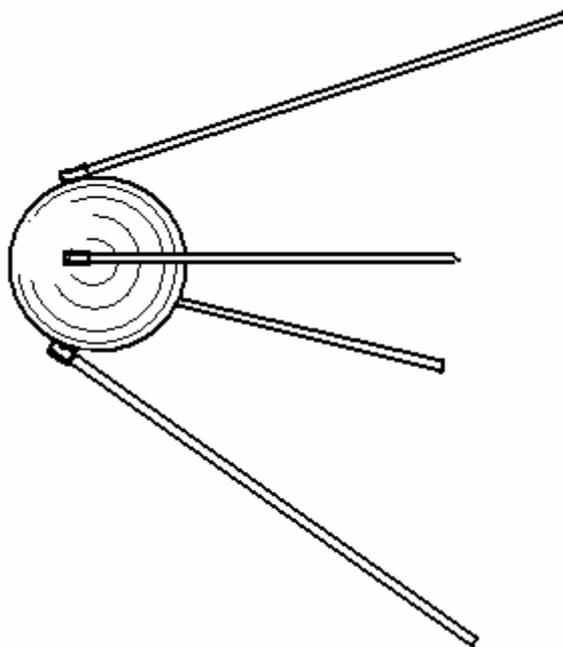


Рис. 1.1. «Первобытное» изображение первого спутника

До тех пор еще никогда на Землю не приходили радиосигналы связи из-за пределов ионосферы, с движущегося космического объекта! В субботу, 5 октября, и особенно в воскресенье, 6-го, на любительских диапазонах творилось что-то невообразимое: все оживленно обсуждали происшедшее, делились впечатлениями и выясняли какие-то детали, спрашивали, на каких частотах работает передатчик, когда его лучше слышно, каков характер сигналов. Зарубежные радиолюбители поздравляли советских радиолюбителей с успешным запуском.

Радиолюбители активно вели наблюдения за радиосигналами спутника. Помимо советских радиолюбителей в наблюдениях участвовали коротковолновики ГДР, Чехословакии, США, Англии, Голландии, Японии, Австралии и многих других стран.

Что же дали эти наблюдения? Прежде всего систематический прием сигналов с борта спутника позволял судить, правильно ли работает радиостанция на спутнике, установить продолжительность ее действия, оценить работу источников питания. Уже это немало, так как станция находилась в необычных условиях и подвергалась воздействию малоизученных факторов. Некоторые радиолюбители, кроме того, что делали привязку сигналов по времени, измеряли и их мощность. Такие наблюдения позволили определить величину напряженности электрического поля. По изменению тональности сигналов, так называемому эффекту Допплера, можно судить о параметрах орбиты спутника. Все эти эксперименты были исключительно важны для

разработки и создания последующих конструкций аппаратуры для спутников.

Наблюдения радиолюбителей много дали и для изучения распространения радиоволн. Ведь до запуска спутника специалисты, изучающие прохождение радиоволн, зондировали ионосферу только снизу, а теперь это было сделано сверху. Наблюдения за характером прохождения сигналов позволили уточнить некоторые характеристики линий дальней коротковолновой связи.

Они были первыми

История создания радиолюбительских спутников начинается почти сразу же после запуска в Советском Союзе первого ИСЗ, называемого на Западе как Sputnik 1. Через четыре месяца после запуска в СССР ИСЗ Sputnik 1, США запускают свой ИСЗ под названием Explorer 1 31 января 1958 года. И в это же время наиболее крупная радиолюбительская организация Северной Америки American Radio Relay League договорилась с командованием ВВС США о возможном запуске любительского спутника. Вскоре такой спутник был создан и выведен на орбиту ракетой Discoverer XXXVI с космодрома Vandenberg в штате California 12 декабря 1961 года, это произошло только через четыре года после запуска Первого ИСЗ в СССР. Любительский спутник назывался OSCAR 1.

OSCAR 1 весил примерно 4,5 кг, имел на борту небольшой передатчик, работающий в режиме маяка. Все это было изготовлено практически в домашних условиях группой радиолюбителей, именующих себя «командой OSCAR». Прием наземными станциями сигналов маяка позволял оценивать условия распространения радиоволн и температуру внутри спутника.

Вывод спутника на орбиту осуществлялся довольно сложно. Сначала спутник, который был вторичным грузом на транспортной ракете, доставлялся ракетой на заданную орбиту, а затем вспомогательное устройство выводило спутник на его нормальную орбиту. Работа спутника продолжалась 22 дня, затем он вошел в плотные слои атмосферы и сгорел. Более 570 радиолюбителей из 28 стран прислали организаторам проекта данные о своих наблюдениях за работой спутника.

В моем архиве не оказалось ни одного изображения этих спутников, поэтому на рис. 1.2 представлено изображение спутника АО-16.



Рис. 1.2. Спутник АО-16

OSCAR II был построен той же самой командой и в аналогичных условиях в 1962 году. От первого спутника он отличался улучшенными параметрами средств определения температуры и улучшенным внешним покрытием, была несколько уменьшена мощность передатчика маяка, чтобы продлить срок службы батареи.

OSCAR III (1965 год) был выведен на орбиту вскоре после OSCAR II. Это был уже в полном смысле радиолюбительский спутник, потому что он позволял проводить любительские радиосвязи с использованием установленного на спутнике специального аппарата – transponder. Transponder принимал сигналы от наземных радиостанций на частотах от 145,950 до 146 МГц и тут же передавал их на Землю на частоте около 144 МГц. Мощность передатчика была около 1 Вт.

Спутник находился на орбите 18 дней, за это время более 1000 радиолюбителей из 22 стран провели через него свои эксперименты. Этот спутник впервые продемонстрировал возможность одновременной работы через его аппаратуру сразу нескольких наземных радиостанций.

OSCAR IV (1965 год) предназначался для вывода на геостационарную орбиту, но вывод оказался неудачным. Спутник довольно долго летал по круговой орбите и служил для экспериментов по связи для отдельных радиолюбителей.

На рис. 1.3 представлено изображение спутника АО-21.



Рис. 1.3. Спутник AO-21

В этот период времени произошло формирование и создание общественной организации AMSAT.

История AMSAT начиналась в Австралии, где группа студентов университета из г. Мельбурн создала проект спутника с ретранслятором, использующим диапазон 29 МГц. Студенты искали возможности для вывода спутника на орбиту и это заставило их связаться с радиолюбителями США. В результате встреч и переговоров было решено создать специальную общественную организацию, которая могла бы взять на себя функции организатора любительской спутниковой радиосвязи. Такая организация была создана и зарегистрирована 3 марта 1969 года под названием AMSAT. Все последующие спутники уже создавались под эгидой этой организации.

OSCAR IV, начинку которого составляла конструкция австралийских студентов получил название Australis-OSCAR 5 или кратко – AO-5. Под таким названием этот спутник и был зарегистрирован в National Aeronautics and Space Administration (NASA) и выведен на орбиту с использованием средств NASA. Все предыдущие спутники выводились ракетами ВВС США.

На рис. 1.4 изображен спутник FO-20

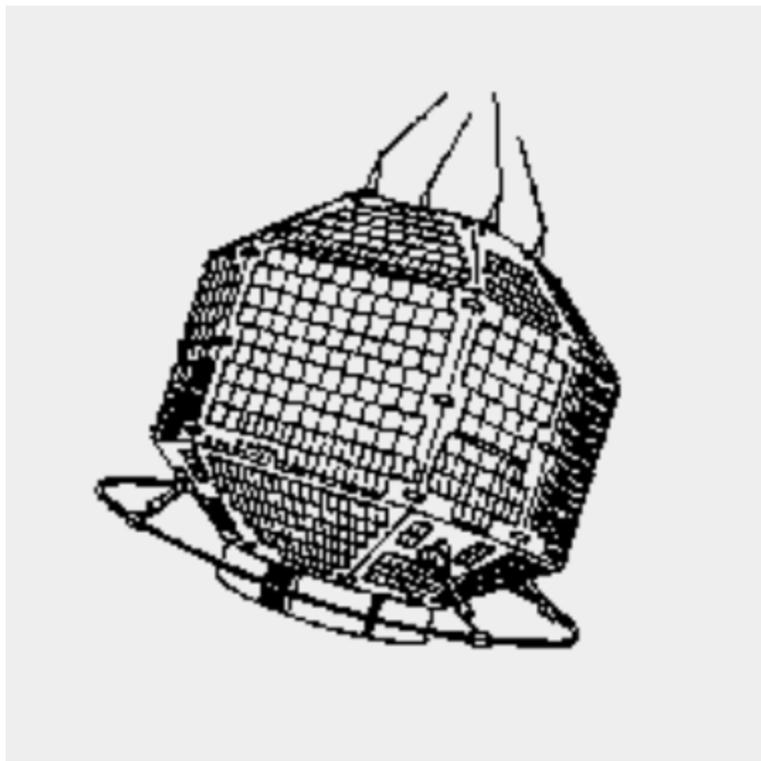


Рис. 1.4. Спутник FO-20

Спутники, разработка, изготовление и вывод на орбиту которых проходит под эгидой организации AMSAT стали получать наименования, начинающиеся со слов AMSAT-OSCAR и очередного номера. Например, AMSAT-OSCAR 40 (AO-40).

Начиная с того периода организацией AMSAT было введено понятие Фаза (Phase).

- ❑ К Phase 1 относятся спутники, находящиеся на очень низких приполярных круговых орбитах. К таким спутникам относились Sputnik I, OSCAR'ы I, II, III, спутники Iskra 1, 2, RS-21 (Kolibri-2000) и другие.
- ❑ К Phase 2 относятся спутники на более высоких приполярных круговых орбитах, такие как OSCAR'ы 6, 7, 8, UoSAT Oscar'ы 9, 11, советские спутники типа RS. Сюда относится также большая группа спутников, известных под названием MICROSAT. Это очень маленькие по размерам спутники, в которых размещена аппаратуры цифровых ретрансляторов, разработанная в университете Surrey (Великобритания).
- ❑ К Phase 3 относятся спутники, находящиеся на эллиптической орбите. Впервые на такую орбиту был выведен в СССР спутник Молния (Molniya). Эти спутники длительное время могут находиться в зоне радиовидимости, из-за большой высоты над поверхностью Земли позволяют проводить радиосвязи между корреспондентами, находящимися на очень больших расстояниях друг от друга. К этой группе спутников относятся широко

известные давнишние спутники АО-10, АО-13 и недавно выведенный на орбиту спутник АО-40.

На рис. 1.5 представлено изображение еще одного спутника – АО-40

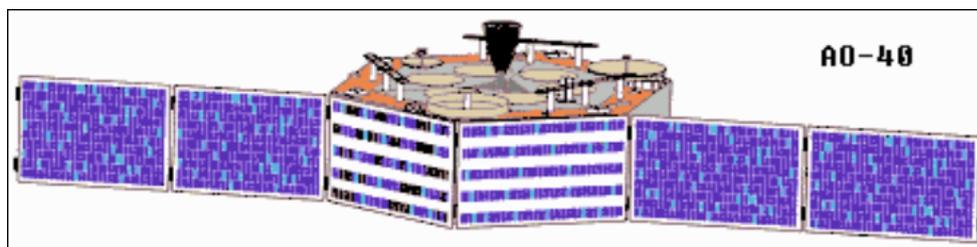


Рис. 1.5. Спутник АО-40

Следует знать, что спутник получает свое имя только после успешного вывода на орбиту и последующей его регистрации как космического объекта. Например, спутник АО-40 до его вывода на орбиту везде именовался как РЗД (Phase 3D).

Как было в СССР

Начало радиолобительской космической связи в СССР положил запуск в октябре 1978 года искусственных спутников Земли (ИСЗ) "Радио-1" и "Радио-2".

На рис. 1.6 изображен один из российских спутников – RS – 20.

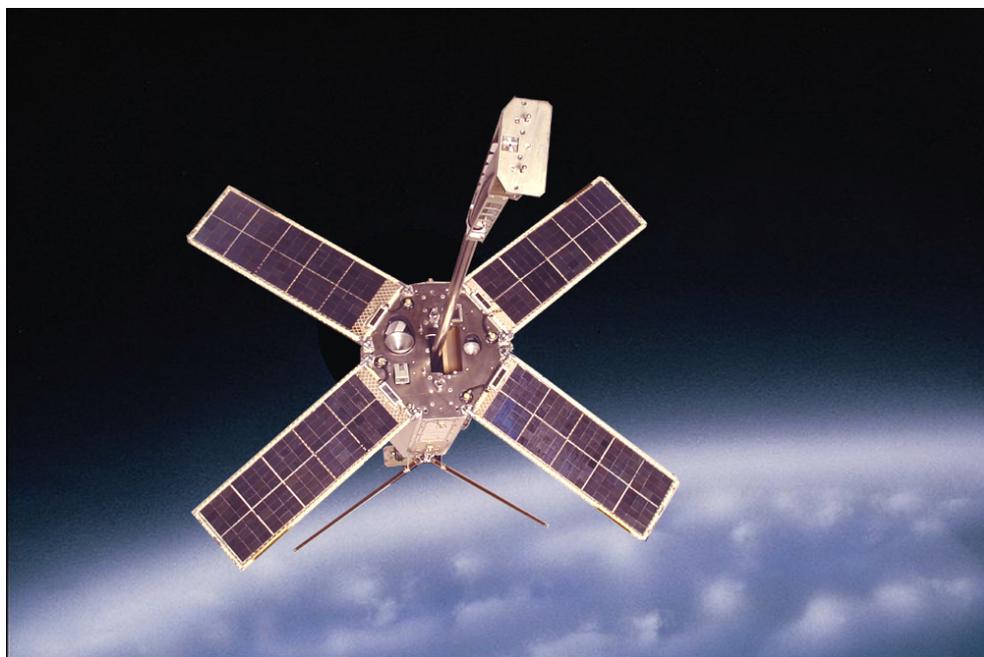


Рис. 1.6. Спутник RS-20

Инициатива их создания принадлежит журналу "Радио", при редакции которого работал координационный совет, объединивший усилия творческих коллективов радиолюбителей ДОСААФ, студенческих конструкторских бюро и инженерной общественности.

Главным вдохновителем, организатором и теоретиком первых радиолобительских спутников в нашей стране был лауреат Государственной премии, полковник в отставке, бывший ранее разработчиком отечественной космической техники, радиолобитель — коротковолновик (UA1AB) Владимир Леонидович Доброжанский. Только благодаря его знаниям дела, связям в высоких кругах, исключительному упорству и трудолюбию удалось пройти все бюрократические препоны того времени и осуществить мечту многих радиолобителей — запустить в космос первые два и последующие радиолобительские спутники.

Владимир Леонидович начал с того, что написал и опубликовал в журнале "Радио" массу статей практически по всем вопросам создания, обнаружения и эксплуатации любительских ИСЗ. Прочитав эти статьи, многие радиолобители стали писать в журнал "Радио" письма с просьбой подключить их к работе над новым проектом. Среди таких радиолобителей был и автор этой книги. До сих пор хранятся в моем архиве письма, полученные от этого замечательного человека и радиолобителя — Владимира Леонидовича Доброжанского. Присланный им планшет постоянно располагается над моей домашней радиостанцией. К сожалению, масса обстоятельств не позволила мне непосредственно участвовать в создании и разработке этого проекта, но увлеченность идеей радиолобительского использования ИСЗ осталось навсегда.

Идея В. Л. Доброжанского заключалась в разработке специального бортового комплекса радиоаппаратуры, который представлял бы собой космический ретранслятор с многостанционным доступом, запускаемый попутно (за счет резерва веса) с другим космическим объектом. Как бывший разработчик космической техники, он знал, что для точного вывода космического объекта на определенную орбиту и траекторию требуется космический аппарат строго определенного веса. Зачастую те аппараты, которые нужно было выводить в космос, имели заниженный вес, восполнять который приходилось балластом. В качестве такого "балласта" как раз и предлагалось использовать радиолобительский бортовой комплекс.

Владимир Леонидович ежедневно, как на работу, приходил в редакцию журнала "Радио". Он нашел и привел энтузиастов из Московского энергетического института, которые впоследствии активно проявляли себя в создании и запуске ИСЗ, призвал к сотрудничеству студенческое КБ Московского авиационного института, поддерживал постоянные контакты с группами энтузиастов—радиолобителей в городах Калуге и Молодечно (Белоруссия).

Однако ядром, вокруг которого, как на орбите, вращались идеи и разработки, мощным магнитом, который притягивал коллективы и энтузиастов, стали Координационный комитет при редакции журнала "Радио" и родившаяся вскоре Общественная лаборатория космической техники ДОСААФ, созданная на базе районного СТК Москвы.

Среди длинного списка сотрудников лаборатории, которые бескорыстно, безвозмездно, не считаясь ни с силами, ни со временем, отдавали свой творческий порыв созданию спутников, необходимо назвать, прежде всего, Владимира Борисовича Рыбкина. У него были "золотые руки и голова". Фактически через его рабочий стол прошел весь "бортовой комплекс" -- аппаратура, которая была установлена на всех трех ИСЗ "Радио", построенных Общественной лабораторией ДОСААФ, СКБ МАИ "Искра" и студенческим КБ Московского энергетического института.

Затем пришло второе поколение любительских ИСЗ — эскадра из шести космических аппаратов, выведенная на орбиту одной ракетой-носителем 17 декабря 1981 г. Это были спутники: "Радио-3", "Радио-4", "Радио-5", "Радио-6", "Радио-7", "Радио"-8".

В те дни я периодически, и довольно часто, включал радиоприемник на диапазоне 29 МГц, где наблюдал за работой аппаратуры на ИСЗ. Уже в те времена меня очень интересовали методы определения времени появления спутника в зоне радиовидимости и расчеты других элементов спутниковых орбит. Прослушивая эфир 18 декабря, вдруг услышал появляющиеся слабые сигналы спутника. В это время никаких спутников в зоне радиовидимости быть не должно. Стал слушать дальше. Когда сигналы стали разбираться, оказалось, что работал спутник с неизвестным мне позывным. Не помню, по каким причинам я сдвинул рукоятку настройки, где наткнулся на работу еще одного спутника, потом следующего. Как потом выяснилось, накануне были запущены одной ракетой сразу шесть спутников, которые первые несколько дней летали плотной кучкой, затем спутники стали отставать друг от друга. В результате таких отставаний образовалась своеобразная цепочка — сначала слушаешь работу одного спутника в течение 12 — 15 минут, затем на такое же время появляется другой, затем — третий, четвертый, пятый, шестой, затем снова первый и т. д..

Круг общественных групп, занимающихся спутниками, к тому времени начал сужаться. "Отошли" студенческие КБ. Главную ношу — создание систем телеметрии, командной радиолинии, бортовой "логики", "доски объявлений", "роботов" — взяли на себя калужане, организовавшие под руководством А. П. Папкова свое общественное КБ при Калужском музее истории космонавтики имени К. Э. Циолковского.

23 июня 1987 г. в Советском Союзе осуществлен новый запуск искусственного спутника Земли "Космос-1861", на котором была установлена аппаратура полностью разработанная группой Александра Павловича Папкова.

Затем были запущены спутники RS-10 и RS-11, RS-12 и RS-13. Потом были RS-15 и другие, менее известные. Кстати, RS-10/RS11, а за ними и RS-12/RS-13 совсем недавно прекратили свою работу. Продолжает работать RS-15. Все эти спутники очень похожи друг на друга, потому что их работа осуществляется на одном и том же комплексе бортовой аппаратуры.

Несмотря на то, что в эфире постоянно находится множество спутников с различными самыми современными видами цифровой связи, спутники типа RS пользовались очень большой популярностью среди радиолюбителей всех стран мира. Дело в том, на мой взгляд, что эти спутники использовали очень удобные для радиолюбителей диапазоны и виды связи. В качестве альтернативы приведу пример со спутником R3D (AO-40). Сначала были разрекламированы исключительные возможности этого спутника, так что радиолюбители никак не могли дождаться запуска этого спутника. Ждать пришлось несколько лет. Осенью 2001 года, наконец, он был запущен, сейчас летает, но практически мало кто может через него работать. Дело в том, что принимать информацию с этого спутника можно только на диапазонах выше 2400 МГц. А аппаратуры на такой диапазон почти ни у кого нет.

В последние годы о разработке новых российских спутников широкой общественности ничего не известно. Что-то делается при Центре подготовки космонавтов, об этом говорит тот факт, что на международной космической станции работает аппаратура отечественного изготовления, что-то делается в группе А. П. Папкина (UA3XBU).

20 марта 2002 года в 01:28 MSK произошло отделение от транспортно-грузового корабля «Прогресс» Российско-Австралийского микроспутника «Колибри-2000» (RS-21). Радиолюбители со спутника могли получить телеметрическую информацию в режиме CW и услышать звуковые фрагменты с записью голосов юных участников проекта. Спутник быстро снижался и скоро перестал существовать.

28 ноября 2002 года ракетой-носителем «Космос-3М» с Российского Государственного испытательного космодрома Плесецк выведен на орбиту искусственного спутника Земли космический аппарат «Можаец». Среди радиолюбителей он известен как RS – 20, в каталоге NASA числится как “Mozhaec”. Средняя высота орбиты 720 км, наклонение 98,2°, период обращения 99,1 минут.

КА «Можаец» разработан и изготовлен Научно-производственным объединением прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева, г.Железногорск Красноярского края, на базе конверсионного аппарата.

Спутник является исследовательским, для радиолюбителей доступен маяк, передающий постоянно телеметрическую информацию.

Дополнительную информацию можно получить в Интернете по адресу <http://r3xb.narod.ru/>.

У радиолюбителей нашей страны огромный интеллектуальный потенциал, который все же должен вырваться на свободу и начать действовать. Не теряю надежду на то, что новые отечественные ИСЗ с любительской аппаратурой на борту будут радовать радиолюбителей новыми возможностями проведения интересных радиосвязей.

Что такое AMSAT

AMSAT (Amateur Satellite Corporation) является международной любительской организацией, объединяющей в своих рядах радиолюбителей, интересующихся проведением связей друг с другом через аппаратуру, установленную на искусственном спутнике Земли. Как официальная организация AMSAT существует с 1969 года и была зарегистрирована как некоммерческая организация в District of Columbia (США).

За свое более чем тридцатилетнее существование под руководством этой организации было спроектировано, изготовлено и выведено на орбиты вокруг Земли более 30 любительских спутников, из которых большая часть продолжает работать на благо радиолюбителей.

Основная цель AMSAT – создавать возможность радиолюбителям участвовать в космических исследованиях и космической радиосвязи. По образцу этой организации во многих странах мира созданы свои организации любителей спутниковой связи. Большинство из них также содержит в своем названии слово AMSAT. Например, в Российской Федерации также существует организация под названием AMSAT–RU.

Наиболее известными среди радиолюбителей являются AMSAT–NA (Северная Америка), AMSAT – DE (Германия) и AMSAT – UK (Великобритания).

Многие из этих организаций тесно сотрудничают друг с другом, помогая разрабатывать, строить, отлаживать аппаратуру любительских космических аппаратов, помогая друг другу в запуске и управлении спутниками. Для реализации наиболее сложных проектов формируются из добровольцев международные команды. Если для самых первых спутников, запущенных в начале 1960 – х годов, аппаратура создавалась практически в домашних условиях, то в настоящее время AMSAT кооперируется с ведущими фирмами – изготовителями аппаратуры, отдавая взамен новейшие технологии, разработанные на основе опыта эксплуатации .

Начиная с самого первого любительского спутника, каждому из спутников присваивалось имя AMSAT OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio) с соответствующими цифровыми добавками.

Сегодня на орбитах

Ниже приводятся данные по всем ИСЗ, которые на 2 марта 2003 года находились на космических орбитах. Данные взяты мною в Интернете с WEB-узла AMSAT-NA.

Предлагаю расшифровку некоторых, использованных в перечнях спутников, специальных терминов.

- ❑ Download — обозначает радиочастоту, на которой можно получать информацию со спутника (на которой спутник ведет передачу на Землю).
- ❑ Uplink — обозначает радиочастоту, на которой следует передавать информацию на спутник (на которой спутник принимает информацию с Земли).
- ❑ L1-band — обозначает работу на определенном частотном канале и при определенных условиях (смотреть на соответствующей странице в Интернете).
- ❑ Beacon — обозначает радиочастоту, на которой работает МАЯК — специальный радиопередатчик, передающий на Землю позывные спутника и так называемую "телеметрию" — зашифрованное сообщение о состоянии технических систем данного спутника.
- ❑ USB, LSB, SSB — работа однополосным сигналом (на верхней боковой, нижней боковой, на любой боковой полосе частот).
- ❑ CW — работа телеграфом.
- ❑ ANS — AMSAT NEWS — служба новостей организации AMSAT.

Спутники с аналоговой аппаратурой на борту

❑ AO – 40 / AMSAT OSCAR 40 /

Uplink V-полоса от 145.840 до 145.990 МГц CW/LSB

U-полоса 435.550 – 435.800 МГц CW/LSB

L1-band 1269.250 – 1269.500 МГц CW/LSB

L2-band 1268.325 - 1268.575 МГц CW/LSB

Downlink S-полоса 2401.225 – 2401.475 МГц CW/USB

K-полоса 24 048.010 -- 24 048.060 МГц CW/USB

Выведен на промежуточную орбиту 16 ноября 2000 г ракетой Ариане 5 с космодрома во Французской Гвиане. Затем был постепенно переведен на постоянную эллиптическую орбиту.

Познакомиться с графиком работы можно на сайте:

<http://www.amsat-dl.org/journal/adlj-p3d.htm>

В настоящее время работает: U/L-1 и S-2/K (в разное время).

За период с 5 мая 2001г, когда был включен режим, при котором U-полоса и L1-band были связаны с передатчиком S2-полосы, через спутник можно было услышать 58 стран по DXCC.

В настоящее время: passband времена от MA 50 до 230, ALON/ALAT примерно 10/0, K-TX активен от MA 160 до 70.

Интересное тестирование выполнено 23 февраля 2003 года. Проводился прием сигналов (downlink) через K – полосу, а передача (uplink) через S – полосу (использовалась S1 тарелка). При этом передаваемые с Земли сигналы от передатчика с мощностью ~5 ватт принимались очень хорошо. (Сообщение от W4SM).

Gene, W3PM, имеет хорошую программу на Excel для оценки вашей AO-40 станции слежения. Скачать эту программу можно в Интернете по адресу: <http://www.amsat.org/amsat/ftp/software/spreadsheet/w3pm-ao40-v2.1.zip>

Scott, NX7U, имеет программу для автоматизированного расчета Uplink S/N для использования под Windows. Скачать эту программу можно в Интернете по адресу: http://members.cox.net/nx7u/ao40/ao40v20_AutoSNR.zip

Ответы на вопросы "АО-40 FAQ", созданные Steve, VK5ASF, снова можно смотреть: <http://www.amsat.org/>

Радиолюбителей, которые фиксируют телеметрию АО-40 просят высылать копии по адресу ao40-archive@amsat.org.

Большое количество информации можно найти по адресам:

<http://perso.wanadoo.fr/f5cwu/html/benin02.htm>

<http://www.artirda.net/hb9dri/ao40logger/>

Pieter Tjerk, RA3FWM, разработал новую программу под Linux для расшифровки телеметрии АО-40, которую можно взять на сайте по адресу :

<http://www.cs.utwente.nl/~ptdeboer/ham/ao40/>

□ **ARISS / МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ**

Всемирный пакет Uplink - 145.990 МГц FM

Region 1 voice Uplink - 145.200 МГц FM

Region 2/3 voice Uplink - 144.490 МГц FM

Всемирный Downlink для voice и пакета - 145.800 МГц FM

Позывной TNC - RS0ISS-1

Функционирует.

Построенный и запущенный в России в сентябре 2000 года жилой модуль станции позволяет длительное нахождение экипажа на борту станции.

В настоящее время на станции работает шестая экспедиция в составе:
командир – Ken Bowersox, KD5JBP
борт – инженер Nikolai Budarin, RV3FB
NASA ISS исследователь Don Pettit, KD5MDT

Система Packet в настоящее время не функционирует.

Stan, W4SV, сообщает о своей радиосвязи с Don Pettit, KD5MDT числа 27Feb03 в 1009 UTC.

Alain, IZ6BYY и Claudio, IK1SLD предлагают создать клуб фанатов - ISS Fan Club. <http://www.issfanclub.com/>

Этот ISS Fan Club объявляет о создании диплома "ISS Achievement Award".
Подробности по адресу: <http://www.issfanclub.com/iaa>

Информация о возможной работе команды ISS с радиолюбителями доступна по адресу: <http://www.marex-na.org/fileshtml/unprotopage.html>

Распорядок дня команды ISS можно посмотреть в Интернете по адресу: <http://spaceflight.nasa.gov/station/timelines/>. Только в свободное от основной работы время члены команды могут быть доступными для радиолюбителей.

Различную информацию о любительских системах на станции можно загрузить с сайта по адресу: <http://ariss.gsfc.nasa.gov/EVAs/amsat01.pdf>

Позывные Российских космонавтов: RS0ISS, RZ3DZR.

Позывной Американских астронавтов : NA1SS.

Куда отправлять заявку на получение QSL о работе с International Space Station (все позывные):

Станции из U.S : Margie Bourgoin KB1DCO SASE обязательно
Attn: ARISS Expedition-1 (or 2, 3,
etc.) QSL
ARRL, 225 Main Street
Newington, Connecticut 06111

Станции из Канады: Radio Amateurs of Canada
Attn: ARISS Expedition-1 (or 2, 3,
etc.) QSL
720 Belfast Road, Suite 217
Ottawa, Ontario K1G 0Z5

Европейские AMSAT-France Нужно SASE и 2
станции: 16, rue de la Vallee IRC's
91360 Epinay sur Orge, France

Большое количество информации можно найти на страничке по URL:

<http://arias.gsfc.nasa.gov/> (временно не работает)

□ AO-7 / AMSAT OSCAR 7 /

Uplink: от 145,850 до 145,950 МГц CW/USB

От 432,125 до 432,175 МГц CW/Lsb

Downlink: от 29,400 до 29,500 МГц CW/USB

От 145,975 до 145,925 МГц CW/USB

Beacon: 29,502 МГц, 145,972 МГц, 435,1 МГц и 2304,1 МГц

Выведен на орбиту 15 ноября 1974 года с военной базы в Калифорнии (США).

Функционирует при прямом солнечном освещении.

Спутник AMSAT OSCAR 7 (AO-7), выведенный на орбиту 15 ноября 1974 года с военной базы в Калифорнии (США) прекратил работу в середине февраля 1981 года из-за выхода из строя электроаккумуляторов. И вдруг, 21 июня 2002 года Pat Gowen, G3IOR, в 17.28 UTC стал принимать сигналы от этого спутника! Через 21 год после "похорон"!

Сразу же стали предприниматься попытки установить со спутником контакт. Оказалось, что спутник сейчас питается напрямую от солнечных

батареи и может работать только в том случае, если поверхности солнечных батарей полностью освещены прямыми солнечными лучами. В настоящее время спутник реагирует уже на 11 различных команд, подаваемых с Земли. Работа со спутником продолжается.

Yoshi Imaishi, JF6BCC, собирает сведения о всех случаях связи с этим спутником. Сообщения посылать на jf6bcc@jarl.com

Различную информацию по этому спутнику можно получить в Интернете по адресу: <http://plazal6.mbn.or.jp/~palau/temp/AO7-mode-report.xls>

Tim, K3TZ, создал программу для приема и расшифровки телеметрии этого спутника и разместил её на сайте по адресу:

http://www.qsl.net/k3tz/files/K3TZ_AO-07_Telemetry_Decoder_0.5.zip

Различная информация по этому спутнику имеется по адресу: <http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/ao7.html>

□ **AO-10 / OSCAR 10 /**

Uplink от 435.030 до 435.180 MHz CW/LSB

Downlink от 145.975 до 145.825 MHz CW/USB

Маяк 145.810 MHz (немодулированная частота)

Функционирует частично, Режим - В.

Выведен на орбиту 16 июня 1983 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане. AO-10 был заблокирован в 70-см uplink и 2-метровый downlink в течение нескольких лет.

DX продолжают работать (и слушать) на AO-10. KP3A сообщает, что через AO-10 работал хорошо с многими европейцами, которые имеют хорошие сигналы. KP3A - uplinking к AO-10 с 50-watts и 9 элементной поворотной антенной.

W4SM имеет большое количество информации относительно спутника в следующем URL:

<http://www.cstone.net/~w4sm/AO-10.html>

□ РАДИО СПОРТ RS-15

Uplink от 145.858 до 145.898 MHz CW/USB

Downlink от 29.354 до 29.394 MHz CW/USB

Маяк 29.352 MHz (неустойчивая) частота SSB 29.380 MHz (неофициальный)

SSB средняя частота 29.380 MHz (не официальная)

Функционирует частично в режиме А, используется 2-метровый uplink и 10-метровый downlink.

Выведен на орбиту 26 декабря 1994 года с космодрома Байконур.

Dave, WB6LLO, имеет действующую информацию, и для RS-15 и RS-13 на его WEB-странице. В дополнение к спутниковым данным, там имеется информация по антенне для работы в mode-A. WB6LLO страница имеет URL:

<http://home.san.rr.com/doguimont/uploads>

□ AO-27 /AMRAD AO-27

Uplink 145.850 MHz FM

Downlink 436.795 MHz FM

Функционирует в режиме J.

Выведен на орбиту 26 сентября 1993 года ракетой Ariane из космодрома во Французской Гвиане. AO-27 использует метод называемый Установленным Регулированием Мощности Затемнения (TEPR), чтобы регулировать работу бортовых батарей. TEPR учитывает время, как долго спутник был в затемнении (или на солнце) и решает, какие подсистемы включить или отключить.

С 14 февраля 2003 года устанавливается новое программное командное оборудование на основе CPU и проводится проверка его работы. Надеемся на нормальную работу нового программного оборудования AO-27 уже через неделю. После наладки оборудования спутник будет снова запущен в работу. Работу проводит новый оператор – Chuck - W4XP.

Последнюю информацию по АО-27 от контролирующего оператора Michael Wyrick, N3UC (ex N4USI), можно найти в Интернете по адресу: <http://www.ao27.org/>

Страничка вопросов и ответов по АО-27 узле AMSAT-NA, она постоянно обновляется с помощью Ray, W2RS: <http://www.amsat.org/amsat/intro/ao27faq.html>.

□ **UO-14**

Uplink 145.975 MHz FM

Downlink 435.070 MHz FM

Функционирует в режиме J.

UO-14 был выведен на орбиту в 22 января 1990года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане.

Tim, KG8OC, модифицировал Мичиган AMSAT Информационную WEB-страничку с UO-14 информацией, расположенную по следующему URL:

<http://www.qsl.net/kg8oc>

Некоторую информацию по этому спутнику можно найти также на FAQ странице спутника АО-27 (от Ray, W2RS), включена также информация по UO-14 <http://www.amsat.org/amsat/intro/ao27faq.html>

Ramon, VE7RKK, был очень активен для TF, Iceland и OX, Greenland.

□ **S0-41 / SAUDISAT - 1A**

Uplink 145.850 MHz

Downlink 436.775 MHz

Broadcast позывной - SAUSAT1-11

BBS - SAUSAT1-12

Функционирует в режиме наладки.

Выведен на орбиту 26 сентября 2000 года с космодрома Байконур. Должен был работать в режиме 9600 Бод в системе store_and_forward, также должен был работать аналоговый FM репитер. Спутник разработан и построен в Научно-исследовательском институте Королевства Саудовская Аравия.

Спутник работает в режиме - J. В настоящее время конфигурирован как аналоговый повторитель FM сигнала. По сообщениям K5OE, спутник очень чувствителен к полярности передаваемого на него сигнала (хотя прием стабильный), что создает большие трудности в работе, если вы не имеете круговой полярности сигнала и возможности работать дуплексом.

Дальнейшая информация доступна в Интернете по адресу:

<http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/so41.html>

□ **SO-50 / SAUDISAT-1C**

Uplink: 145.850 МГц (67.0 Гц PL tone)

Downlink: 436.800 МГц

Функционирует.

Выведен на орбиту 20 декабря 2002 года с космодрома Байконур.

SO-50 проводит несколько экспериментов. Включен радиолюбительский репитер в режиме J FM, частота 145.850 МГц uplink и 436.800 МГц downlink. Репитер доступен всем, для активации используется тон частотой 67.0 Герц.

□ **FO-20 / JAS-1b**

Uplink от 145.900 до 146.000 МГц CW/LSB

Downlink от 435.800 до 435.900 МГц CW/USB

Маяк : 435,795 МГц

Функционирует. FO-20 находится в режиме JA непрерывно.

Выведен на орбиту 7 февраля 1990 года установкой H1 в Космическом Центре Японии Tanegashima.

JAS-1b (FO-20) продолжает функционировать очень хорошо.

□ FO-29 / JAS-2

Voice/CW Режим JA

- Uplink от 145.900 до 146.000 МГц CW/LSB
- Downlink от 435.800 до 435.900 МГц CW/USB

Digital Mode JD

- Uplink 145.850, 145.870, 145.910 МГц FM
- Downlink 435.910 МГц 1200 baud BPSK или 9600 baud FSK
- Позывной 8J1JCS

Digitaltalker 435.910 МГц

Функционирует попеременно в цифровом режиме и как digi-источник сообщений. JAS-2 был успешно выведен на орбиту 17 августа 1996 из Tanegashima Космического центра Японии.

Функционирует попеременно в аналоговом режиме и как digi-источник сообщений. Mike, KF4FDJ, собрал очень информативный документ относительно FO-29, касающийся аналогового, цифрового и режима Digi-источника сообщений. Получать по электронной почте копию документа Mike: kf4fdj@amsat.org

Mineo, JE9PEL, модифицировал свою программу приема и анализа Телеметрии спутника FO-29. Программное обеспечение автоматически анализирует всю цифровую telemetry от спутника типа текущего напряжения и температуры. JE9PEL модификация FO-29/software доступна в:

<http://www.ne.jp/asahi/hamradio/je9pel/>

□ RS-20

Маяк: 145.828, 435.319 MHz

Функционирует. Передает телеметрию (как маяк) на диапазоне 70 см.

Космический аппарат «Можаец» выведен на орбиту искусственного спутника Земли 28 ноября 2002 года ракетой-носителем «Космос-3М» с Российского Государственного испытательного космодрома Плесецк. Средняя высота орбиты 720 км, наклонение 98,2°, период обращения 99,1 минут.

Спутник является исследовательским, в его задачи входит:

- Отработка технологии использования навигационной аппаратуры потребителей космической навигационной системы ГЛОНАСС для космических систем;
- Оценка влияния радиационных потоков в космическом пространстве на ресурсы электронных приборов;
- Определение электрических полей и их флуктуаций в зоне КА;
- Ознакомление студентов старших курсов ВУЗов с законами движения КА, методами управления, анализа телеметрической и траекторной информации;
- Оценка точностных характеристик траекторных измерений;
- Изучение процессов гравитационной и магнитной ориентации КА;
- Испытания в области любительской спутниковой радиосвязи.

КА «Можаец» разработан и изготовлен Научно-производственным объединением прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева, г.Железногорск Красноярского края, на базе конверсионного аппарата. Запуск спутника обеспечен Омским ПО «Полет».

На спутнике установлены:

- Аппаратура навигационных определений «НАП» Московского КБ «Компас»;
- Аппаратура радиационных исследований «Призма», созданная Санкт-Петербургским институтом «Электронстандарт» и студентами Академии им.А.Ф.Можайского;
- Датчик электрического поля «ДЭП-АД», Новосибирского Государственного университета;
- Аппаратура траекторных измерений и телесигнализации;
- Система гравитационной ориентации со штангой, с магнитным успокоителем и электромагнитным устройством;
- Система электропитания, датчики температур, давления, освещения, отражений Земли, датчики оценки состояния бортовой аппаратуры;
- Система командно-телеметрического управления и бортовой автоматики, созданная НИЛАКТ РОСТО, г.Москва, г.Калуга;
- Маяк любительской спутниковой радиосвязи, с позывным RS-20.

Вес спутника 69 кг. Его форма близка к сферической, около 800 мм в диаметре. Основная бортовая аппаратура размещена в гермоконтейнере.

Управление спутником осуществляется наземными комплексами в г.Краснознаменск, Московской области, и в г.Калуга.

Сигналы спутника можно принимать радиолобителям на частотах 435,319 МГц или 145,828 МГц.

Консультации по любительской спутниковой радиосвязи с ИСЗ можно получить в эфире от RS3X, по телефону (0842) 55-81-74 и по электронной почте plis@kaluga.ru.

Пояснения телеметрических параметров КА «Можаец» (RS-20) приведены в таблице.

Телеметрические данные КА «Можаец» RS-20 передаваемые им в телеграфном коде Морзе.

Индекс (имя) Name	Параметр, пределы Possible, limits	Преобразование Decoding	Назначение параметра Assignment of parameters
RS 20			Позывной. The callsign.
UBS	N=100...170	$U=N / 10$ Volts	Напряжение бортовой сети On board voltage
IBS	N=10...250	$I=N / 100$ Ampers	Ток бортовой сети On board current
USUN	N=0...180	$U=N / 10$ Volts	Напряжение солнца Charge voltage from sun battery
ISUN	N=0...180	$I=N / 100$ Ampers	Ток солнца Charge current from sun battery
ITXA	N=0...170	$I=N / 100$ Ampers	Ток передатчика А (435 МГц) D.C. current of the 435 MHz Tx
PTXA	N=0...70	$P=N / 10$ Watts	Мощность передатчика А. UHF power of the 435 MHz Tx.
TTXA	N=50...190	$T=N - 100$ degrees in centigrade	Температура передатчика А. The temperature of the 435 MHz Tx.
ITXB	N=0...150	$I=N / 100$ Ampers	Ток передатчика В (145 МГц). D.C. current of the 145MHz Tx.
PTXB	N=0...70	$P=N / 10$ Watts	Мощность передатчика В. VHF power of the 145MHz Tx.

TTXB	N=50...190	T=N – 100 degrees in centigrade	Температура передатчика В. The temperature of the 145MHz Tx.
TEXT	N=30...250	T=N – 100 degrees in centigrade	Температура внешнего корпуса. The temperature of the outer case.
TINT	N=30...190	T=N – 100 degrees in centigrade	Температура внутреннего корпуса. The temperature of the inner case.
TOR	N=10...250	T=N – 100 degrees in centigrade	Температура датчика Земли. The temperature of the sensor of the Earth
UOR	N=0...100	U=N / 10 Volts	Напряжение датчика освещенности. The temperature of the sensor of the Sun .
MTX	N=0...255	Таблица режимов. The table of the operational modes.	Служебная информация The housekeeping info.
MRX	N=0...255	Таблица режимов. The table of the operational modes.	Служебная информация The housekeeping info.
RS 20			Позывной. The callsign.

Информацию подготовил Папков Александр Павлович, UA3XBU, RS3X,
Лаборатория космической техники
E-Mail: plis@kaluga.ru

Спутники с цифровой аппаратурой на борту

□ UO-11 / OSCAR-11

Downlink 145.826 МГц FM, 1200 бод AFSK

Маяк 2401,500 МГц

Функционирует частично.

Выведен на орбиту 1 марта 1984 года ракетой Delta - Thor из военного космодрома в Калифорнии.

OSCAR-11 праздновал девятнадцатый день рождения 1 марта, 2003.

Спутник продолжает работать под управлением таймера. Маяк также работает и на диапазоне 145,826 МГц, но на этом диапазоне он работает только от 7 до 10 дней, затем 14 дней не работает. Маяк на 2401,500 МГц работает непрерывно.

Спутник поддается управлению только в том случае, если температура аппаратуры будет выше 15С.

Действующий план передачи маяка следующий:

ASCII состояние (210 секунд)

ASCII бюллетень (60 секунд)

ДВОИЧНЫЙ SEU (30 секунд)

ASCII TLM (90 секунд)

ASCII WOD (120 секунд)

ASCII бюллетень (60 секунд)

ДВОИЧНЫЙ ENG (30 секунд)

ASCII бюллетень - в настоящее время статическое сообщение, в котором детализируются режимы и частоты всех активных любительских спутников радио. Большое количество информации относительно OSCAR-11 доступно в следующем URL:

<http://www.users.zetnet.co.uk/clivew/>

□ **AO-16 / PACSAT**

Uplink 145.90 145.92 145.94 145.86 МГц FM используется Манчестер 1200 бод FSK

Downlink 437.026 МГц SSB, 1200 bps 1200 Baud PSK)

Маяк 2401.1428 МГц

Broadcast позывной - PACSAT - 11

BBS - PACSAT - 12

Функционирует частично. Включен digipeater.

Выведен на орбиту 22 января 1990 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане. Russ, WJ9F, на своей станции в настоящее время проводит тест памяти на спутнике. В дополнение к тестированию памяти, был определен период вращения космического корабля вокруг вертикальной (Z) оси. Оказалось, что созданы совсем не идеальные условия для зарядки батареи. Оценка периода вращения подтверждает 1 оборот каждые 18 минут. Вывод Мощности низок из-за такого периода вращения. Передатчик s-полосы в настоящее время выключен. Новая WOD совокупность текущей графики (датированный 02/26/2000) может быть найдена в:

<http://www.telecable.es/personales/ea1bcu>

□ **UO-22 / UOSAT**

Uplink 145.900 МГц FM

Downlink 435.120 МГц FM 9600 бод FSK

Broadcas позывной - UOSAT5 - 11

BBS - UOSAT5 - 12

Функционирует.

Выведен на орбиту 17 июля 1991 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане.

Chris Jackson, G7UPN, сообщает 21 ноября 2002 года, что на UO-22 работает нормально. Большое количество информации относительно спутника доступно в следующем URL:

<http://www.sstl.co.uk/>

□ **Ю-26 / ITAMSAT**

Uplink 145.875, 145.900, 145.925, 145.950 МГц FM

Downlink 435.812 МГц SSB, 1200 Baud PSK

Broadcast позывной - ITMSAT1 - 11

BBS - ITMSAT1 - 12

Функционирует частично, функция digipeater включена.

Ю-26 был выведен на орбиту 26 сентября 1993 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане.

18 ноября 2002 года Alberto, IK2BD, сообщает:

Текущее состояние Ю-26 ограничивает телеметрию только режимом MBL. Чтобы восстановить полную передачу телеметрии и digipeating, необходимо провести ряд работ, которые уже запланированы на ближайшее время.

□ NO-44 / PCSat

Uplink/downlink 145.827 МГц 1200 baud AX-25 AFSK через W3ADO-1
Aux/Uplink 435.250 МГц 9600 baud через PCSAT (выключено)
APRS Downlink 144.390 МГц (Region 2)

Функционирует нормально.

Выведен на орбиту 30 сентября 2001 года ракетой Athena-1 с космодрома Kodiak на Аляске.

Работа в режиме AX-25 1200 Бод рассчитана на участие в связи переносных или карманных радиостанций. Информация находится на сайте <http://pcsat.aprs.org/>.

Спутник построен учащимися военной U.S. Naval Academy под руководством Bob Bruninga, WB4APR.

PCSAT BBS эксперименты временно ЗАКОНЧЕНЫ.

PCsat входит в полосу затемнения, поэтому никакой работы через этот спутник проводить не следует. Иначе могут выйти из строя батареи питания.

Новая версия PCSAT.EXE отправлена на сайт

<ftp://tapr.org/dosstuff/APRSdos/pcsat017.zip>

Для дальнейших действий информацию смотрите на сайте
<http://web.usna.navy.mil/~bruninga/pcsat.html>

□ **MO-46 / TIUNGSAT - 1**

Uplink 145.850 или 145.925 МГц 9600 baud FSK

Downlink 437.325 МГц

Broadcast позывной - MYSAT3 - 11

BBS позывной - MYSAT3 - 12

NUP позывной - MYSAT3 - 10

Функционирует в цифровом режиме 38k4 baud FSK.

Выведен на орбиту 26 сентября 2000 года с космодрома Байконур.

TiungSat - 1 является первым микро-спутником Малайзии и в дополнение к коммерческой информации о состоянии Земли и погоды работает в режимах FM и FSK для любительской радиосвязи. Превосходная передача со спутника телеметрии говорит о нормальном состоянии радиоаппаратуры. О превосходной работе на скорости 38k4 при мощности 8 ватт сообщает Chris G7UPN. Он также сообщает, что для работы со спутником сначала нужно послать ему запрос на связь. После этого спутник проверяет напряжение на батареях и, если все нормально, начинает отвечать.

Отличные отзывы о работе со спутником от CT1EAT.

Для большего количества информации посетите страничку по URL:

http://www.yellowpages.com.my/tiungsat/tiung_main.htm

□ **AO-49 / AATiS OSCAR-49 / (SAFIR-M)**

Uplink 435.275 МГц 1200-baud AFSK

Downlink 145.825 МГц 9600-baud FSK

(возможны сообщения голосом)

Broadcast callsign: DP0AIS

Функционирует.

Выведен на орбиту 20 декабря 2002 года с космодрома Байконур.

АО-49 (SAFIR-M) является небольшим немецким исследовательским спутником под названием "RUBIN-2".

АО-49 был создан немецкой радиолюбительской ассоциацией "AATiS e.V." ("Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule"). Предназначен для обучения учащихся и исследовательской работе с почтовыми сообщениями.

Martin DG8UAU создал простую компьютерную программу "SAFIR-M Decoder" для декодирования и приема DATA0 фреймов. Эту программу можно скачать с сайта <http://amend.gmxhome.de/>. Программа находится в разделе Aktuelles.

Подробную информацию о АО-49 (SAFIR-M) можно найти в Интернете по адресу: <http://amend.gmxhome.de/>.

Информацию о AATiS e.V. можно посмотреть на сайте <http://www.aatis.de/>

□ **LO-19 / LUSAT**

Uplink 145.84 145.86 145.88 145.90 МГц FM используется Манчестер 1200 бод FSK

Цифровой downlink 437.150 МГц SSB RC-BPSK 1200 бод PSK

CW downlink 437.125 МГц

Broadcast позывной - LUSAT - 11

BBS - LUSAT - 12

В настоящее время функционирует частично. CW маяк посылает восемь telemetry каналов и один канал состояния. В настоящее время, никакое BBS обслуживание не доступно. Digipeater не активен. Выведен на орбиту 22 января 1990 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане.

Общая информация и выборки telemetry может быть найдена в:

<http://www.telecable.es/personales/ea1bcu/lo19.htm>

□ **GO-32 TechSat-1B**

Downlink: 435.325, 435.225 МГц FM (9600-baud FSK)

Uplinks: 145.860, 145.880, 145.890, 145.930 МГц FM

Downlink: 435.225 МГц FM (9600-baud FSK)

(435.325 n/a – проблемы с температурой)

Uplinks: 145.850, 145.890, 145.930 МГц FM

1269.700, 1269.800, 1269.900 МГц FM

Broadcast Callsign: 4XTECH-11

BBS Callsign: 4XTECH-12

Функционирует частично.

Выведен на орбиту 10 июля 1998 года с космодрома Байконур.

Каждые 30 секунд срабатывает системный маяк.

Никакой UPLOADING или DIGI не доступны.

Выходная мощность - 1W

WinTelem v1.0 – программа для декодирования телеметрии.

Для информации посетите: <http://www.iarc.org/techsat/>

□ SO-33 SEDSAT

Downlink 437.910 МГц FM 9600 Baud FSK

Функционирует частично.

Выведен на орбиту 24 октября 1998 года ракетой Delta 2 с мыса Canaveral в штате Florida.

Спутник в настоящее время не доступен для передач. Все попытки наладить работу были неудачными.

SEDSAT-1 предназначался для студентов в целях космических исследований.

Для большей информации посетите узел <http://www.seds.org/sedsat>

СЛЕДУЮЩИЕ СПУТНИКИ НАХОДЯТСЯ НА ОРБИТАХ, но НЕ ФУНКЦИОНИРУЮТ в настоящее время:

□ RS-12 / РАДИО СПОРТ

Uplink от 21.210 до 21.250 МГц CW/SSB

Downlink от 29.410 до 29.450 МГц CW/SSB

Маяк 29.408 MHz

Включен в режим К 19 февраля 2002 года.

В настоящее время не функционирует, последнее наблюдение было 20 августа 2002 г.

Причины неизвестны, предполагается выход из строя электроники при сильных возмущениях на Солнце.

Выведен на орбиту 5 февраля 1991 года с космодрома Байконур.

О работе через спутник RS-12/13 есть материалы на сайте:

<http://www.qsl.net/ac5dk/rs1213/rs1213.html>

□ **RS-13 / РАДИО СПОРТ**

Uplink от 21.260 до 21.300 МГц CW/SSB

Downlink от 145.860 до 145.900 МГц CW/SSB

Маяк 145.860 МГц

Робот Uplink 145.840 МГц

Работает в режиме с 2-метровым downlink и 15-метровым uplink с 19 февраля 2002г.

В настоящее время не функционирует, последнее наблюдение было 20 августа 2002г.

Причины неизвестны, предполагается выход из строя электроники при сильных возмущениях на Солнце.

Выведен на орбиту 5 февраля 1991 года с космодрома Байконур. Работал нормально в режиме Т с 19 февраля 2002 года.

<http://www.qsl.net/ac5dk/rs1213/rs1213.html>

□ **ТО – 31 / TMSAT-1**

Uplink 145.925 MHz (FSK – 9600 bod)

Downlink 436.925 MHz (FSK – 9600 bod)

Callsign: TMSAT1 – 11, BBS – TMSAT1-12 .

Выведен на орбиту 10 июля 1998 года с космодрома Байконур, с 18 декабря 2000г никакой информации от спутника не получено. G7UPN, менеджер UoSAT, сообщил ANS, что эта мера необходима для ремонта батарей в связи с утечками мощности. Программу ProcMail v2.00G, разработанную G7UPN для обработки файлов с изображениями от K-31, можно взять на сайте по URL:

<http://www.amsat.org/amsat/software/win32/wisp>

□ SAUDISAT - 1B / SO-42

Uplink пока не объявлен

Downlink 437.075 MHz

Broadcast позывной - SAUSAT1-11

BBS - SAUSAT1-12

Функционирует в режиме наладки.

Выведен на орбиту 26 сентября 2000 года с космодрома Байконур. Должен был работать в режиме 9600 Бод в системе store_and_forward, также должен был работать аналоговый FM репитер. Спутник разработан и построен в Научно-исследовательском институте Королевства Саудовская Аравия. За восемь месяцев пребывания этого спутника на орбите ANS не получил о нем никакой информации.

□ SUNSAT / SO -35

Mode J Uplink 145.825 MHz FM

Mode J Downlink 436.250 MHz FM

Mode B Uplink 436.291 MHz FM

Mode B Downlink 145.825 MHz FM

Не функционирует. SunSat был выведен на орбиту 23 февраля 1999 на борту ракеты Дельта II из Военно-воздушной базы Vandenberg в Калифорнии. SunSat пакет включает 1200 и 9600 бода цифровая возможность с

промежуточным накоплением и голосовой репитер системы " попугай ", которая будет использоваться прежде всего для образовательных показов. Спутник имеет две VHF, и две UHF приемно-передающих системы.

1 февраля 2001 года от SunSat команды было получено объявление, что на спутнике произошел непредвиденный процесс, дальнейший контакт со спутником маловероятен. Более полную информацию можно получить на сайте по адресу: <http://sunsat.ee.sun.ac.za/ham1.htm>

□ **KITSAT / КО - 23**

Uplink 145.900 MHz FM (9600 baud FSK)

Downlink 435.175 MHz Fm

Не функционирует. Выведен на орбиту 10 августа 1992 года ракетой Ariane с космодрома во Французской Гвиане.

□ **КО-25**

Uplink 145,980 МГц

Downlink 436,500 МГц FM 9600 Baud FSK

Не работает

□ **UO-36**

Uplink 145,960 МГц 9600 Baud FSK

Downlink 437,025, 437,400 МГц

Выведен на орбиту 21 апреля 1999 года с космодрома Байконур

Рабочее состояние неизвестное.

Информацию можно взять по адресу: <http://www.sstl.co.uk/>

□ **PANSAT / РО -34**

От: RK3DJW@RZ3DK.#SCH.MOO.RUS.EU

Для : WSEM@RUS

Приветствую всех!

В настоящее время на орбите остались всего несколько работающих метеоспутников диапазона 137-138 МГц. Это: NOAA-12 (частота 137.5 МГц), NOAA-15 (137.5 МГц), NOAA-17 (137.62 МГц) и NETEOR 3-5 (137.3 МГц). При этом первые 3 из перечисленных спутников американские, а последний наш-российский. Спутники NOAA вещают без перерыва, т.е. постоянно, тогда как METEOR 3-5 включается только когда пролетает в солнечной зоне (по всей видимости из-за разряда батарей). Высота орбиты: NOAA - ок. 800 км, METEOR- около 1200 км. Формат вещания-аналоговый (есть и цифровой, но в другом диапазоне). Используется частотная модуляция с девиацией +/-17 КГц. Период обращения спутников вокруг Земли составляет немногим более 100 минут. Длительность сеанса связи с углом элевации 50-80 градусов составляет около 13 Минут. Разрешающая способность получаемого изображения в аналоговом режиме составляет ок. 3 км/пикс. (В цифровом- ок. 1 км/пикс.) Для качественного приема изображений необходим приемник с полосой ок. 40 КГц, однако, и с обычным узкополосным ЧМ приемником (любая радиостанция, которая может принимать эти частоты) можно получить неплохие результаты. Для декодирования сигнала можно использовать следующие программы: JVComm32 (ИМНО самая удобная и простая), WXSat, SatSignal и др. Перечисленные программы используют в качестве модема звуковую карту - нужно просто соединить выход приемника с линейным входом (или входом микрофона) звуковой карты и, соответственно, настроить программу. В качестве антенны можно с успехом применять обычный 5/8 длины волны штырь на 2-чный диапазон, хотя можно изготовить специализированную антенну, которая будет иметь круговую поляризацию. При этом, если в месте приема не очень большое количество помех, то нормальные изображения принимаются уже при углах подъема(элевации) 5-10 градусов над горизонтом.

Желаю успехов и чистого эфира, 73!
pentod @ inbox.ru

Andrew, RK3DJW

Новые проекты

AMSAT-DL

В любительской пакетной сети была распространена информация от AMSAT-DL через DB2OS. Ниже привожу краткое изложение этого сообщения.

В июле 2002 года Правлением директоров AMSAT-DL принято решение о начале разработки двух космических аппаратов - AMSATPhase3-E и AMSATPhase5-A. Оба спутника будут создаваться международной командой под лидерством AMSAT-DL.

P3E будет служить для целей связи как научная платформа на высокой орбите вокруг Земли, P5-A предназначен для вращения на орбите вокруг планеты Марс, через него будут проводиться различные эксперименты, а также будет задействован repeater.

До сих пор при лидерстве AMSAT-DL благополучно задействованы три спутника. Последний из них - АО-40 (P3D). Полученные успешные результаты позволяют приступить к исследованиям на орбитах Марса.

Запуск P3E может быть осуществлен в 2005 году, запуск P5A может состояться двумя годами позже. Спутник P3E будет использовать частоты от 145 МГц до 10 ГГц и предназначен стать платформой (основой) для создания сети любительской радиосвязи. Некоторые узлы этого спутника находятся уже в работе. Кроме того, на этом спутнике будут проходить проверку космосом часть узлов, предназначенных для использования на P5A.

Вывод на орбиту планируется осуществлять ракетой ARIANE.

Документ подписали: DB2OS - Президент AMSAT-DL, DL6DBN - вице-президент, DJ4ZC - научный руководитель проекта (доктор и профессор).

AMSAT-NA (Северная Америка)

AMSAT-NA проводит работу над проектами следующих спутников:

- Спутник под условным названием AMSAT-OSCAR E (Echo) – это низкоорбитальный малогабаритный спутник. На борту спутника будет установлен VHF/UHF FM цифровой transponder. Аппаратура спутника изготавливается по новейшей технологии с применением новейших электронных приборов. Вывод на орбиту планируется в 2003 году.
- Спутник под условным названием Project Eagle (Орел). Это спутник предназначается для работы на эллиптической орбите, наподобие спутника

АО 40. При создании спутника будут учтены все неудачные решения АО 40. Кроме цифрового ретранслятора, на спутнике будет установлено много различных аппаратов для проведения экспериментов.

- Спутник **CubeSat** разрабатывается в [Stanford University's Space Systems Development Laboratory \(SSDL\)](#) совместно с [California Polytechnic State University](#). Спутник CubeSat предназначается для обучения и проведения практики студентов.
- Спутник EMERALD (Изумруд) разрабатывается в Stanford University и Santa Clara University (штат California). Спутник предназначен для учебных и исследовательских целей.

AMSAT-F (Франция)

Спутник [SATEDU Project](#) - весом 20 кг, класс микроспутников (microsatellite) создается под руководством AMSAT-France, разрабатывается и строится студентами.

AMSAT-LU (Аргентина)

Спутник **VOXSAT-1 - AMSAT Argentina** создается в Аргентине под руководством AMSAT-LU.

AMSAT-ZL (Новая Зеландия)

Спутник **KiwiSAT - AMSAT-New Zealand** – создается под руководством AMSAT-ZL. Информацию смотрите на <http://homepages.ihug.co.nz/~jpsl/kiwisat1.htm>

AMSAT-CE (Чили)

Проводятся работы по созданию спутника CESAR-1. На спутнике будет установлена аппаратура для любительской радиосвязи на диапазонах от 145 до 2400 МГц.

Эксперимент ЦНИИМАШ

КОСМИЧЕСКИЙ ПЛАЗМЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ "ТЕНЬ" С УЧАСТИЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Российское авиационно-космическое агентство и его головная научно-исследовательская организация - Центральным НИИ машиностроения (ЦНИИМАШ) приглашают радиолюбителей и интересующихся космическими исследованиями студентов и школьников принять участие в

обсуждении возможности проведения КОСМИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА "ТЕНЬ".

Кроме научных данных, реализация космического эксперимента "ТЕНЬ" позволит приобрести уникальный опыт привлечения интеллектуального и технического потенциала международного радиолюбительского сообщества пакетной связи, а также технологии и ресурсов Интернет для мониторинга околоземного пространства и оценить возможность использования этого потенциала для перспективных научных проектов.

Детали проекта смотрите в Интернете по адресу:

<http://www.tsniimash.ru/Shadow/Next-rus.htm>

(Получено по радиолюбительской пакетной сети 23 января 2003 года. Текст сообщения смотрите в Приложении Б.)