

ИСЗ для радиолюбителей

Представленная здесь статья является первой из подготовленного мною цикла статей об искусственных спутниках Земли (ИСЗ), имеющих на борту аппаратуру для любительской радиосвязи. Цикл предназначен для радиолюбителей, начинающих задумываться о работе с любительскими ИСЗ.

В нескольких статьях цикла будет рассказано о том, что представляют из себя радиолюбительские спутники, для каких целей они используются, как рассчитывается время появления спутника в зоне радиовидимости и какие спутники сейчас летают в космосе, как вести наблюдение за работой аппаратуры любительских ИСЗ.

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 радиолюбителей. 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 радиолюбительскими 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**. Радиолюбители “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.

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 Доплера, 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.

Работаем через спутники РС

Начало радиолубовительской космической связи положил запуск в **октябре 1978 года** искусственных спутников Земли (ИСЗ) “**Радио-1**” и “**Радио-2**”. Инициатива их создания принадлежит журналу “Радио”, при редакции которого работал координационный совет, объединивший усилия творческих коллективов радиолубовителей ДОСААФ, студенческих конструкторских бюро и инженерной общественности.

*Главным вдохновителем, организатором и теоретиком первых радиолубовительских спутников в нашей стране был лауреат Государственной премии, полковник в отставке, бывший ранее разработчиком отечественной космической техники, радиолубовитель — 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 радиолубовителей — запустить в космос первые два и последующие радиолубовительские 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 радиолубовители стали писать в журнал “Радио” письма с просьбой подключить их к работе над новым проектом. Среди таких радиолубовителей был и автор этой книги. До сих пор хранятся в моем архиве письма, полученные от этого замечательного человека и радиолубовителя —

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 радилюбительского 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 радилюбительский 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—радиолюбителей 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 и RS-12/13 совсем недавно прекратили свою работу. Работает пока RS-15, но очень неустойчиво. 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 настоящее время в эфире находится множество спутников с различными самыми современными видами цифровой связи, спутники типа RS пользуются очень большой популярностью среди радиолюбителей всех стран мира. Дело в том, на мой взгляд, что эти спутники используют очень удобные для радиолюбителей диапазоны и виды связи. В качестве альтернативы приведу пример со спутником P3D (AO-40). Сначала были разрекламированы исключительные возможности этого спутника, так что радиолюбители никак не могли дождаться запуска этого спутника. Ждать пришлось несколько лет. Осенью прошлого года, наконец, он был запущен, сейчас летает, но практически никто не 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.

Если заглянуть в Интернете по адресу <http://www.amsat.ru/>, то можно увидеть страничку отечественной организации AMSAT-RUS. Страничка заполнена материалами о прошлых славных делах и людях, а вот нового ничего нет. Похоже, что вся работа этой организации заключается в разработке и опубликовании в Интернете своей странички.

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. Папкова (UA3XBU). Во время подготовки этого цикла статей о любительских ИСЗ я попытался по электронной почте получить какую-либо информацию об отечественных любительских ИСЗ, но ответа на свою просьбу не получил.

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 слушать звуковые фрагменты с записью голосов юных участников проекта. Спутник быстро снижался и скоро перестал существовать. Дополнительную информацию о всех спутниках с любительской аппаратурой на борту можно получить в Интернете по адресу <http://ra3xb.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.