

Некоторые проблемы создания спутниковых систем связи

Валерий Тимофеев, Специальный Советник Генерального Секретаря МСЭ

Уважаемые участники семинара, к сожалению, по независящим от меня причинам я не смог присутствовать на семинаре и принять участие в обсуждении. Тем не менее, я попытался тезисно осветить некоторые проблемы, связанные с темой моего несостоявшегося доклада.

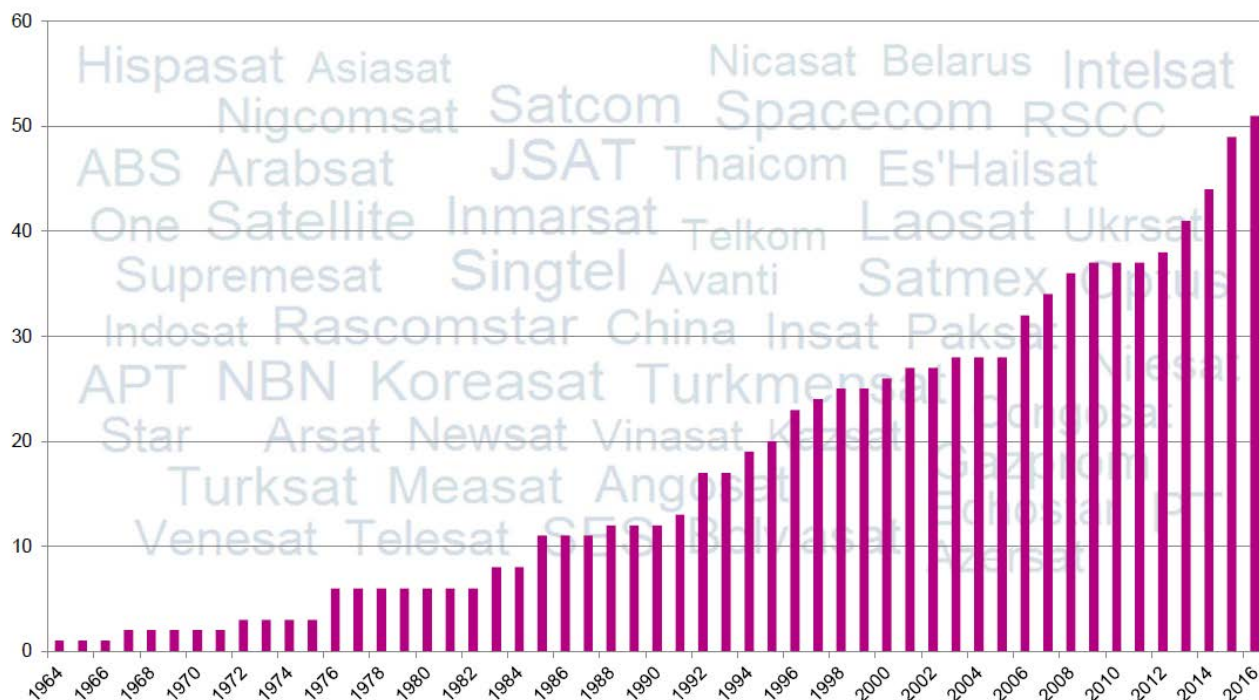
Буду рад ответить на возможные вопросы, если они у Вас возникнут после прочтения приведенного ниже текста.

Для справки адрес моей электронной почты: valery.timofeev@itu.int

Введение

В совсем недалеком прошлом использование геостационарной орбиты было привилегией ограниченного числа «космических» администраций и мощных международных спутниковых операторов (Интелсат, отмечающий в этом году свое 50-ти летие, Евтелсат, Астра и др.). Современная ситуация уже существенно изменилась и характеризуется прежде всего быстрым ростом числа новых заявляемых систем, либо объединяющих группы стран, либо создаваемых отдельными администрациями для удовлетворения своих национальных потребностей (см. Рис. 1). Практически с каждым днем усложняется процесс доступа к орбите и спектру для «новых» игроков из-за реальной или бумажной перегрузки орбиты.

Рисунок 1 Количество операторов спутниковой связи (1964-2016 (предсказание) годы)¹



¹ Patrick van Niftrik (SES) “ITU and Industry Capacity-building Efforts” ITU Workshop on the efficient use of the spectrum/orbit resource (Limassol, Cyprus, 14-16 April 2014)

В принципе, каждая новая разработка должна проходить одни и те же стадии.

Первый этап разработки любой новой планируемой спутниковой системы должен начинаться с определения и постановки детальной цели.

После определения основных требований к системе необходимо приступить к другим этапам, а именно: к технологическому проектированию системы с планированием запуска спутника и проведению работ по обеспечению международно-правовой защиты. Поскольку оба процесса требуют значительного времени их приходится проводить параллельно.

При этом следует иметь в виду, что целью должно быть создание системы, а не просто запуск или приобретение спутника. Важнейшей составляющей бизнес успеха является своевременное создание инфраструктуры на Земле (станций управления, развертывание сети земных станций пользователей) и соответственно скорейшая загрузка спутника, для обеспечения финансовой отдачи.

В последующих разделах данных тезисов попытаемся охарактеризовать некоторые этапы, которые необходимо пройти для создания национальной спутниковой системы.

Определение основной задачи и конфигурации системы

Первый вопрос, на который необходимо ответить, это четко разграничить идет ли речь о решении правительственных задач, о создании чисто коммерческой системы связи и вещания или комбинированной системы. Это уточнение имеет большое значение для следующих этапов проектирования, а именно, будет ли идти речь о чисто бюджетном финансировании (как в первом случае), определении детального коммерческого бизнес плана, предусматривающего плановый возврат необходимых инвестиций и банковских кредитов, или же смешанного финансирования, включающего как инвестиции со стороны коммерческих структур, так и частичное финансирование за счёт бюджета.

Если попытаться проанализировать представляемые в последнее время заявки, поступающие в МСЭ от так называемых «новых» игроков, то можно увидеть, что большинство предполагает идти вторым путем или в неявном виде объединяет обе задачи.

Кроме постановки задачи первоначальный этап должен заканчиваться ответом на главный вопрос: какой должна быть зона обслуживания будущей системы и какая необходима пропускная способность для решения поставленных задач.

При этом следует иметь в виду, что выбранная зона обслуживания в значительной степени определяет дальнейшие этапы работы по международно-

правовой защите (МПЗ) планируемой системы, а также объём и затраты на МПЗ. Если предполагается ограничиться национальным покрытием, то задача несколько облегчается, т.к. имеющиеся Планы (Приложения 30, 30А и 30В к Регламенту радиосвязи²) в принципе гарантируют доступ к орбите и спектру для каждой администрации и существенно упрощают процедуру международной координации.

Вместе с тем национальное покрытие, предусмотренное в этих Планах, существенно ограничивает коммерческую ценность системы и может быть обосновано только для стран с относительно большими размерами. Поэтому большинство новых национальных проектов не ограничивается только национальным покрытием, а делает попытку заявить расширенные зоны обслуживания или же путём включения в Списки дополнительного использования Планов или путём использования Процедур Статей 9 и 11 Регламента радиосвязи. Следует иметь в виду, что такое расширение приводит к необходимости применения более сложных процедур координации. Схематически различия «планового» и «непланового» подходов показаны на Рис. 2.

Рисунок 2 Подходы к использованию спектра/орбиты в Регламенте радиосвязи и их цели

Два основных подхода (механизма) к использованию спектра и орбиты:



Естественно на этом предпроектном этапе также необходимо обозначить предпочтительные диапазоны частот, позиции на геостационарной орбите и зоны обслуживания сети, которые придется уточнять по результатам координационных процедур в рамках мероприятий по международно-правовой защите проектируемой системы.

Заявление, координация, регистрация и международно-правовая защита

Развертывание любой новой спутниковой системы требует очень больших инвестиций, возврат которых может быть обеспечен только при условии гарантированной беспомеховой работы в течение запланированного срока

² Электронная версия доступна бесплатно на Веб-странице МСЭ по адресу;
<http://www.itu.int/en/publications/ITU-R/pages/publications.aspx?parent=R-REG-RR-2012&media=electronic>.

службы. В связи с этим международное признание и соответственно международно-правовая защита приобретают особое значение.

Международным регулированием деятельности человечества в космосе занимается целый ряд международных организаций, начиная с ООН, однако, только Международный союз электросвязи дает возможность через реализацию процедур Регламента радиосвязи обеспечить скоординированное и беспомеховое использование различных орбит и спектра частот.

На сегодняшний момент существует два подхода для обеспечения такого скоординированного использования орбит и спектра – через процедуру международной координации или в соответствии с действующими Планами.

Не ставя здесь целью дать детальное описание процедур, можно ограничиться следующей формулировкой, практически применимой во всех случаях. Стартовой точкой является публикация в Бюро Радиосвязи исходной информации о планируемой системе, затем по соответствующим процедурам (либо Статьи 9 и 11 Регламента радиосвязи для так называемых координационных полос частот, либо Приложений 30, 30А или 30В для плановых диапазонов частот) определяются администрации, которые могут быть затронуты и с которыми заявляющая администрация должна провести координацию, по завершении которой частотные присвоения заносятся в Главный регистр Бюро радиосвязи. На всю процедуру отводится срок семь (или восемь) лет, по истечении которого либо сеть вводится в эксплуатацию и приобретает статус полного международного признания, либо исключается из Международного справочного регистра частот.

Отметим также в заключение этого раздела альтернативную возможность, которая стала применяться в последнее время, это использование заявки другой администрации, срок действия которой истекает, а реализация задерживается. При этом права остаются за заявляющей администрацией, а собственником спутника и сети целом является новая администрация, реализующая таким образом на практике поставленные задачи.

Процедуры заявления, координации и регистрации «неплановых» спутниковых сетей базирующиеся на использовании Статей 9 и 11 Регламента радиосвязи (см. Рис. 3), а также сетей для включения в Списки Приложений 30, 30А и 30В являются сложными, поэтому для их реализации в случае новых заявителей целесообразно рассмотреть привлечение специалистов, представителей консультационных фирм, уже имеющих соответствующий опыт.

Рисунок 3 Укрупнённая схема процесса координации «неплановых» спутниковых сетей



Следует также отметить, что решение вышеуказанных задач требует значительных финансовых вложений (от сотен тысяч до нескольких миллионов долларов), а международно-правовая защита уже существующей сети от возможных помех, которые могут создаваться вновь вводимыми спутниковыми сетями, также требует постоянного внимания и соответствующего сопровождения.

Проектирование и планирование реализации системы

Проектирование развертывания системы должно прежде всего учитывать хотя бы предварительные результаты или перспективы международной координации (орбитальная позиция, используемые частоты, зона обслуживания) и безусловно вписываться во временные рамки реализации заявки, представленной в МСЭ.

При этом может быть выбран один из нескольких сценариев, а именно:

- проектирование и запуск нового спутника, специально изготовленного и запущенного для планируемой системы. В этом случае имеется определенная сложность в выполнении временных ограничений Регламента Радиосвязи (проектирование, изготовление, запуск и ввод в эксплуатацию спутника). Естественно, при выборе этого прямого пути необходимо определить изготовителя ИСЗ и средства запуска, при чем реально на международном рынке выбор пока не очень большой;

- начать реализацию планируемой сети с использованием купленного или арендованного на орбите эксплуатируемого или старого, но еще работоспособного спутника, высвобожденного от эксплуатации другой администрацией или международной организацией после запуска нового заменяющего аппарата;
- реализовать сеть на базе арендованных транспондеров спутника, принадлежащего другой администрации/оператору.

Кроме собственно космического сегмента, описанного выше, больших усилий и большого времени требует развертывание соответствующих сетей земных станций, предназначенных для последующей работы в новой планируемой спутниковой системе. Здесь тоже уже есть некоторый позитивный опыт некоторых «новых» игроков, когда сети земных станций разворачивались не дожидаясь запуска собственного ИСЗ, а использовали на первом этапе развития арендованные стволы на действующих «чужих» спутниках. Такой подход позволял начать реальную загрузку довольно быстро и эффективно сразу после запуска собственного ИСЗ.

Заключение

Подводя краткий итог изложенных выше тезисов можно сказать, что каждого «нового» члена космического клуба наряду с очевидными требованиями существенных финансовых вложений для реализации ждут трудные задачи по заявлению, координации, регистрации и обеспечению дальнейшей международно-правовой защиты сети через применение процедур Регламента радиосвязи.

Учитывая большие сложности и ограничения при реализации в новой системе только национального покрытия, целесообразно уделить особое внимание возможности объединения усилий нескольких стран уже на первых этапах проектирования системы.