

ЧАСТОТНО-ОРБИТАЛЬНЫЙ РЕСУРС

надо использовать эффективно и рационально

Рассказывает председатель 4-й Исследовательской комиссии Сектора радиосвязи МСЭ В.А.Стрелец

DOI: 10.22184/2070-8963.2021.96.4.8.12



Виктор Андреевич, как складывалась ваша профессиональная биография?

В 1976 году я окончил Киевский техникум радиоэлектроники, а в 1981-м – Ленинградский военный инженерный институт им. А.Ф.Можайского, факультет радиотехнических устройств. Мне очень повезло: вся профессиональная деятельность связана со спутниковой отраслью. Сразу после окончания вуза я был вовлечен в осуществление проекта межпланетных станций "Венера-13"

Почетный радист Российской Федерации, научный консультант ФГУП "НИИ радио им. М.И.Кривошеева" В.А.Стрелец – один из признанных специалистов в сфере международного правового регулирования спутниковых сетей. В 2019 году Ассамблеей радиосвязи Международного союза электросвязи (МСЭ) он назначен председателем Исследовательской комиссии Сектора радиосвязи МСЭ (МСЭ-R) ИК4 "Спутниковые службы". "ПЕРВАЯ МИЛЯ" попросила В.А.Стрельца рассказать о работе МСЭ в области спутниковых служб.

и "Венера-14". В 1983 году был переведен в 50-й ЦНИИ космических средств Минобороны – в лабораторию международной правовой защиты, которую возглавлял настоящий профессионал – А.Е.Бабенов, сделавший очень много для моего становления как специалиста в области ЭМС радиоэлектронных средств. Таким образом, вопросами международного правового регулирования спутниковых сетей я занимаюсь уже без малого 40 лет.

В 1992 году защитил кандидатскую диссертацию "Методы эффективного использования орбитально-частотного ресурса с учетом ограничений и норм международного права". Изложенный

в диссертации метод был впервые опубликован в статье в "Трудах НИИР", на ее основе был составлен вклад Администрации связи (АС) России в МСЭ. Затем этот метод под названием VAS-N вошел в качестве одного из трех методов оптимизации местоположения спутников на геостационарной орбите в рекомендацию МСЭ-R.

В начальный период службы в ЦНИИ-50 МО мне довелось участвовать в разработке Плана фиксированной спутниковой службы ВАКР-ОРБ-88 (Приложение 30 Регламента радиосвязи). Этим планом каждой стране в зоне, ограниченной национальным покрытием, было выделено по 800 МГц частотного спектра. Советскому Союзу в виду

размера территории были предусмотрены три орбитальные позиции. Работа по защите ресурса была важной и интересной с технической и организационной точек зрения. Тогда мне удалось тесно взаимодействовать и постигать науку международного регулирования частотно-орбитального ресурса у таких выдающихся профессионалов, как Л.Я.Кантор, В.В. Тимофеев, Г.А.Беспалов и др.

А в 1993 году я впервые посетил штаб-квартиру МСЭ в Женеве, где принял участие в заседании Рабочей группы (РГ) 4А ИК4 "Спутниковые службы".

После увольнения в 1996 году из Вооруженных Сил я продолжил работу в Главгосвязьнадзоре России, в 2001-2004 годах – заместителем генерального директора НПФ "Гейзер". С 2004 по 2008 год был руководителем аппарата Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ), заместителем директора департамента государственных программ, развития инфраструктуры и использования ограниченного ресурса Мининформсвязи России, а в 2008-2013 годах – заместителем директора департамента международного сотрудничества Минкомсвязи России. Помимо выполнения должностных обязанностей, курировал подготовку АС России к Всемирным (2007 и 2012 гг.) и Региональной (2006 г.) конференциям по радиосвязи. С 2013 по 2019 год – советник генерального директора ФГУП "Морсвязьспутник".

При этом продолжал активно участвовать в работе ИК, рабочих, целевых и проектных групп МСЭ-R, СЕРТ (Европейской конференции администраций почт и электросвязи) и РСС. Входил в состав делегаций АС России на важнейших международных событиях, в том числе исполнял обязанности главы делегации.

На Полномочных конференциях МСЭ в 2010 году был избран и в 2014-м переизбран членом Радиорегламентарного комитета (РПК). РПК – это международный независимый арбитраж между администрациями и Бюро радиосвязи МСЭ и контролирующий орган решений Бюро. Также РПК дает толкование положений Регламента радиосвязи и разрабатывает соответствующие Правила процедур, обязательные для исполнения администрациями связи и Бюро радиосвязи. Отмечу, что спутниковая тематика занимает более 70% от общего числа рассматриваемых РПК вопросов.

Я очень рад, что сегодня работаю во ФГУП "НИИР им. М.И.Кривошеева"

В 2019 году вы стали сотрудником ФГУП "НИИР", научным консультантом. Чем объясняется такой выбор? Чем вам приходится заниматься?

Я очень рад, что сегодня работаю во ФГУП "НИИР им. М.И.Кривошеева". Это крупнейший научный центр, не побоюсь этого слова, храм науки радиосвязи и, особенно, спутниковой связи. В его стенах были осуществлены очень важные для нашей отрасли достижения. Здесь работали выдающиеся ученые, чьими советами мне посчастливилось пользоваться на разных этапах жизни: М.И.Кривошеев, Л.Я.Кантор, В.В.Тимофеев и др. И сегодня это профессиональный и боеспособный коллектив.

НИИР – признанный центр компетенций, в том числе в области

международно-правовой защиты частотно-орбитального ресурса, в сфере, которой я занимаюсь много лет. Для меня было честью принять приглашение работать в нем. Моя биография сложилась так, что был накоплен опыт научно-исследовательской работы во время военной службы, работы в бизнесе, государственной службы. Учитывая предыдущую службу на руководящих должностях, мое трудоустройство в НИИР согласовывалось с Россвязью, которая курировала институт. Естественным был вопрос со стороны руководства агентства и института относительно моего места в струк-

туре НИИР. Мой подход состоял в том, что накоплены определенные знания, есть опыт и навыки, и желательно бы их, с одной стороны, углублять (именно в коллективе НИИР это вполне реально), а с другой – делиться знаниями и опытом, продолжать участвовать в защите российских интересов на международном уровне. И по возможности делать это, не отвлекаясь на административные функции. Было принято решение, что на должности научного консультанта мне будет предоставлена возможность реализовать свои планы и оказать помощь НИИР в важных вопросах использования РЧ спектра (РЧС) и спутниковых орбит.

Круг моих обязанностей охватывает в основном спутниковую тематику. Однако, учитывая опыт работы в ГКРЧ, мне приходится

консультировать и участвовать в работах по вопросам управления РЧС наземных радиослужб.

Что касается международной деятельности, то, основываясь на предложениях ФГУП НИИР, я принимаю в ней участие от имени администрации связи на уровне МСЭ, СЕРТ и РСС.

Какой круг вопросов решает ИК4 МСЭ-R? Каковы обязанности и права председателя комиссии?

Наша комиссия занимается вопросами всех спутниковых служб, за исключением научных. Подчеркну, что сегодня спутниковые службы используются практически повсеместно, существуют спутниковые компоненты важнейших применений в морских, воздушных службах, на транспорте и т.д. В составе комиссии три РГ.

РГ 4А "Эффективное использование орбиты/спектра фиксированной спутниковой службой (ФСС) и радиовещательной спутниковой службой (РвСС)" занимается кругом работ, связанных с разработкой условий совместного функционирования спутниковых систем связи и вещания, размещающихся на различных орбитах. Результаты работы этой РГ являются очень важными для спутниковой индустрии и в ней участвует от 250 (очно) до более 500 специалистов (виртуальные собрания). Группа отвечает за пять пунктов повестки дня ВКР-23, а также задействована в подготовке еще 12 пунктов как вносящая вклады по ним.

РГ 4А, несмотря на загрузку по подготовке к ВКР-23, проводит исследования, связанные с текущей деятельностью ИК. На последнем собрании ИК4 было решено начать разработку справочника по малым спутникам. Разослано циркулярное письмо директора Бюро радиосвязи с просьбой к администрациям, промышленным и научным организациям,

всем заинтересованным специалистам и в МСЭ, и вне его вносить свой вклад в подготовку справочного издания.

РГ 4В "Системы, эфирные интерфейсы, показатели готовности для ФСС, РвСС и подвижной спутниковой службы, включая IP-приложения и спутниковый сбор новостей" занимается фундаментальными вопросами качества радиолиний и параметров сигнала. В данном исследовательском периоде стоят задачи рассмотрения вызовов, связанных с новыми технологиями спутниковой связи, со стандартизацией радиоинтерфейсов для спутникового компонента IMT-2020 (5G), рассмотрением "дорожной карты" для разработки таких интерфейсов, технических и эксплуатационных характеристик в системах ФСС и ПСС для реализации технологий "машина-машина"/"Интернет вещей" (M2M/IoT) и др.

В рамках ИК4 необходимо в короткие сроки разработать новые стандарты спутниковой техники, иначе такие решения будут приниматься за пределами МСЭ. В частности, нужно сформулировать требования к радиоинтерфейсу спутникового компонента IMT-2020.

Зона ответственности РГ 4С – эффективное использование орбиты/спектра ПСС и спутниковой службой радиоопределения (ССРО). В ССРО включена служба навигации (системы ГЛОНАСС, GPS и т.п.). Эта группа является ответственной за подготовку пяти пунктов повестки дня ВКР-23, она также задействована в подготовке еще восьми пунктов.

Интересно отметить, что при создании ИК4 в 1959 году между СССР и США, как главными игроками в космосе, была достигнута договоренность, что данную комиссию никогда не должны возглавлять представители этих стран. Но судьба распорядилась

иначе: с 2010 по 2018 год моим предшественником – председателем ИК4 – был Крис Хоффер из США. Так что можно констатировать, что с переходом руководящего поста этой одной из важнейших комиссий МСЭ-R к представителю России восстановлен баланс между двумя странами-пионерами освоения космического пространства.

Председатель организует работу ИК, формирует повестку дня собраний, проводит их. Все решения в МСЭ принимаются консенсусом. В редких случаях, когда не удается прийти к согласию, председатель обязан принять решение и отразить в протоколе особое мнение несогласных.

Председатель ИК4, конечно, должен защищать интересы спутникового сообщества и стремиться найти компромисс при рассмотрении сложных организационно-технических вопросов совместного использования РЧС космическими и наземными службами.

Одна из важных задач ИК4 – поиск баланса между исследованиями по подготовке к ВКР и текущей деятельностью комиссии по изучению новых или пересмотренных вопросов или резолюций, утвержденных Ассамблеями радиосвязи. К сожалению, в последние десятилетия работа ИК4 в основном ориентирована на решение проблем ведущих мировых операторов спутниковой связи на ВКР. А вот к текущей деятельности ИК у представителей этих государств интерес значительно меньше. Например, весьма актуален упомянутый вопрос стандартизации интерфейса спутникового компонента экосистемы 5G. Этот вопрос, как и ряд других технических проблем, заинтересованные компании через свои администрации пытаются "вынести" из МСЭ на удобную для себя площадку. В данном случае это партнерство 3GPP. Решения в узком

кругу не согласовываются со всеми администрациями связи, никак не учитываются в том числе и законные интересы развивающихся стран. Очень важно изменить эту тенденцию и попытаться проводить эти исследования в рамках МСЭ-R, где будут учтены и обеспечены интересы всего мирового сообщества.

Начало вашей карьеры пришлось на время пандемии COVID-19. Как она отразилась на работе комиссии?

Первый блок собраний рабочих групп ИК4 был намечен на май 2020-го. А с марта в мире наступил коллапс, стали перекрываться границы. Офис МСЭ в Женеве закрылся, сотрудники выполняли свою работу только в удаленном режиме. Руководство комиссии оказалось перед сложной проблемой. Например, РГ 4А традиционно собиралась очно на 10-12 дней, при этом собрания длились с 9:00 до 21:00. При этом на нас лежит ответственность перед странами за подготовку к ВКР-23 и сохранение научного потенциала комиссии.

Сегодня единственный выход – виртуальные собрания. Встал фактор часовых поясов. Наиболее приемлемыми были определены рабочие часы с 12:00 до 16:15 по средневропейскому времени. Начало собраний соответствует шести часам утра в Вашингтоне, а завершение совпадает с полночью в Корее.

Первая виртуальная встреча всех РГ ИК4 состоялась в мае 2020 года и была посвящена организационным вопросам. Были определены корреспондентские группы (КГ), которые готовят материалы для рассмотрения собранием РГ, распределены обязанности между КГ. Затем собрания РГ прошли 21 октября – 5 ноября 2020-го и 15 февраля – 3 марта 2021 года.

Как отражается на работе МСЭ бурное развитие низкоорбитальных группировок?

Внедрение новых спутниковых технологий требует разработки условий их работы в сложной электромагнитной обстановке. Еще работая в РРК, при рассмотрении отчетов Бюро радиосвязи я обратил внимание, что срок обработки спутниковых заявок значительно возрос, одна из причин этого – большие затраты вре-

усилия по дальнейшей координации заявленных спутниковых сетей.

РЧС – ресурс ограниченный. И если он уходит к стране, которая заявляет спутниковые системы НГСО с глобальной зоной обслуживания, то это означает, что этот спектр выводится из обращения на весьма длительную перспективу. Возьмем глобальные спутниковые системы, которые были заявлены еще в 20 веке, например Iridium

Радиочастотный спектр для страны не менее важен, чем, например, строительство магистральных газопроводов или освоение Арктики

мени на обработку сложных заявок на НГСО-системы. Причем в МСЭ-R существовал верхний предел оплаты за обработку заявки вне зависимости от объема и сложности конфигурации группировки. АС России подняла этот вопрос на Совете МСЭ, который принял решение о пересмотре шкалы оплаты для заявок на НГСО-системы и увеличил штат сотрудников Бюро для выполнения этой сложной работы.

Оплата является сдерживающим фактором при подаче администрациями заявок. Это одна из главных причин, которая обуславливает сокращение активности нашей АС по заявлению в МСЭ новых спутниковых систем. Причина банальна – за обработку заявок некому платить, и требуются дополнительные финансовые и организационные

и Globalstar. Независимо от коммерческих успехов того или иного проекта частотный ресурс, который был ему выделен, будет недоступен для других пользователей РЧС в обозримом будущем.

Сегодня на глобальном уровне с использованием международных механизмов происходит практически захват спектра отдельными администрациями. И речь идет о практически всем доступном для космических служб спектре в диапазонах Ku, Ka, V. Это вопросы стратегического планирования использования спектром, которым должны активно заниматься соответствующие госструктуры. Например, в США такой структурой является NTIA, которая анализирует перспективы развития радиотехнологий и разрабатывает рекомендации по госполитике в области управления РЧС.

РЧС – ресурс невидимый, но он не менее важен для страны, чем, например, строительство магистральных газопроводов или освоение Арктики. Существующие механизмы международного права позволяют на законных основаниях монополизировать и использовать этот ресурс на глобальной основе в интересах отдельных стран. Нам нельзя не учитывать это обстоятельство.

Возвращаясь к вопросу о НГСО, надо отметить, что методика расчета взаимных помех, которой пользуется МСЭ-R, была разработана в 2000-е годы, и ее предельно считаются три группировки, в которых насчитывается не более 300 спутников. Сегодня только у одного Илона Маска группировка на орбите значительно больше. Методика требует фундаментального пересмотра для защиты и наземных, и спутниковых служб.

Мы в ИК4 озвучиваем данную проблему. Управление спектром для группировок НГСО сегодня является крайне важной задачей, которую надо решать в рамках РГ 4А. Но пока она настолько загружена тематикой повестки ВКР-23, что у нее нет сил заняться данным вопросом. Проблему, конечно, решать придется. Если для оценки помех традиционных наземных космических служб имеются системы радиоконтроля, то как это будет решаться с мегагруппировками НГСО, пока непонятно.

Как найти баланс между потребностями в радиочастотном спектре сетей 5G и спутниковой связи и вещания?

В первую очередь спор идет о диапазоне С (чаще упоминают полосу 3,4–4,2 ГГц). Сегодня в мире наблюдается три подхода. Примером первого являются США. FCC выяснила у спутниковых операторов, какие суммы

денег им нужны для перевода радиосредств в другие диапазоны в четко обозначенные сроки, и выделила им необходимые средства. Затем она с лихвой вернула их за счет полученных средств на аукционе на эти частоты. В ряде других стран (и Россия в их числе) пока ничего не меняют: спутниковые операторы продолжают работать на прежних частотах, а наземные службы должны развиваться в других диапазонах.

Третий подход продемонстрировал Китай (Гонконг). Там компания AsiaSat установила полосовые фильтры на приемных антеннах С-диапазона. Это доказывает то, что услуги спутниковой связи С-диапазона и связи 5G могут гармонично сосуществовать при условии наличия подходящих технологий. Такой путь мне представляется наиболее оптимальным и обеспечивает эффективное и рациональное использование РЧС.

Что выбрать, определяет сама каждая страна, роль МСЭ – в разработке условий совместной работы различных радиослужб, обобщении методов управления РЧС на национальном уровне.

Какие главные задачи надо решить делегациям стран РСС на ВКР-23?

Начну с того, что воспринимаю РСС как семью, как школу опыта взаимодействия. Со многими коллегами из Комиссии по регулированию использования РЧС и спутниковых орбит мы вместе эффективно работаем с конца прошлого века. Когда люди вместе порядка 20 лет, даже по вопросам, по которым у стран есть разногласия, начинают обсуждение не со слова "нет", а с предложения: "Давайте мы посмотрим, что можно сделать".

К ВКР-23 уже выработана предварительная общая позиция

по подавляющему большинству пунктов, которая раз в полгода детализируется, обновляется и отражается на сайте РСС. Упомяну только наиболее непростые вопросы.

В Регионе 1 (куда входит Россия и СНГ) частоты диапазона 3,6–3,8 ГГц используются для подвижной радиослужбы на вторичной основе. При этом в ряде стран на этот диапазон уже выданы лицензии на 5G. Некоторые страны Региона 1 предлагают повысить статус подвижной службы до первичного, что обеспечит в будущем международное признание внедрения сетей 5G. РСС, понимая сложности, обусловленные загрузкой этой полосы спутниковыми службами в России, придерживается позиции, что следует более тщательно изучить этот вопрос и сосредоточиться главным образом на условиях защиты спутниковых служб в полосе 3,6–3,8 ГГц при использовании этих частот подвижной службой в других странах. Еще один "больной" вопрос – полоса 470–790 МГц. Ряд стран, прежде всего арабского региона, хочет пересмотреть использование этой полосы или ее части для внедрения подвижной службы (в том числе для 5G). Дело в том, что некоторые страны не имеют заинтересованности в телевидении, в отличие от наших вещателей, которые хотели бы сохранить эти частоты для будущего развития ТВ. Используют данный диапазон и другие службы.

В части космической тематики отмечу, что у многих стран РСС есть свои спутниковые сети (Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Туркменистан). Поэтому вопросы регулирования использования спутниковых технологий на ВКР-23 являются значимыми для нашего региона.

Спасибо за интересный рассказ.

С В.А.Стрельцом разговаривал С.А.Попов.

Vector 5 улучшает безопасность на автодорогах Казахстана

Российский производитель систем беспроводной связи "Инфинет" (Infinet Wireless) помог своему партнеру Supervision Technology Company, поставщику аппаратно-программного комплекса (АПК) "АвтоУраган", развернуть в Казахстане надежную и защищенную сеть для заказчика из сферы информационной безопасности, контролирующего ситуацию на дорогах. Последний, в свою очередь, ставил целью получить высокую пропускную способность для передачи видеoinформации: этот вид данных самый "тяжелый". Компания для быстрого создания надежных высокоскоростных каналов связи топологии "точка-точка" в сложной помеховой обстановке остановила свой выбор на решении Vector 5.

Основная сфера деятельности компании-заказчика – сбор и обработка данных о ситуации на автодорогах для дальнейшего прогнозирования и предотвращения возможного коллапса, в том числе и случаев нарушения ПДД. Комплекс "АвтоУраган" способен фиксировать превышение

скорости до 255 км/ч, распознавать госномера 87 стран, контролировать загруженность дорог, а также автоматически фиксировать и искать автомобиль по базам данных нескольких государств СНГ.

Обычно для организации таких распределенных систем используется оптический кабель. Но удаленность объектов от центральной точки подключения, длительный срок выполнения работ и стоимость процесса развертывания оптоволоконных сетей повлияли на решение заказчика: он выбрал для организации каналов связи продукты "Инфинет".

Компанию привлекли главные преимущества беспроводных решений "Инфинет": устойчивость к помехам, последующее увеличение пропускной способности и передача данных на большие расстояния. Построение радиомостов с помощью решений Vector 5 позволило запустить системы АПК "АвтоУраган" в запланированные сроки и выявить

более 127 тыс. случаев административных нарушений правил дорожного движения на магистралях Казахстана только за один год.

После инсталляции решений "Инфинет" заказчик проводил дополнительные испытания, задействовав оптоволоконную проводную сеть. Результаты впечатлили: оборудование российской компании работало гораздо быстрее, чем проводные решения, благодаря сетевой функциональности, поддержке протоколов маршрутизации и коммутации, а также обширному набору средств для безопасной передачи данных и защиты от несанкционированного доступа.

Комплекс "АвтоУраган" уже установлен в Акмолинской, Алматинской, Жамбылской и Костанайской областях, в Кокшетау, Рудном и ряде других локаций. С помощью решений "Инфинет" заказчик планирует в ближайшее время масштабировать систему мониторинга на дорогах Казахстана.

По информации компании "Инфинет"

МТС подключится к "Полярному экспрессу"

МТС и ФГУП "Морсвязьспутник", оператор трансарктической ВОЛС, подписали на ПМЭФ-2021 соглашение о стратегическом партнерстве для планирования и реализации инфраструктурных проектов на базе строительства подводной трансарктической ВОЛС по маршруту Мурманск – Владивосток с точками выхода по трассе Севморпути (проект "Полярный экспресс").

Соглашение определяет одним из ключевых направлений сотрудничества взаимодействие для организации резервирования трафика на сети МТС на всей протяженности строящейся трансарктической ВОЛС либо ее отдельных участков. Партнеры проработают возможности организации отдельной линии связи между береговой станцией трансарктической ВОЛС в поселке Териберка и городом Мурманском,

а также проанализируют параметры организации отдельной точки выхода ВОЛС на территории Ямало-Ненецкого АО. На базе ресурсов новой линии партнеры планируют строительство наземных сетей связи для нужд морских портов и добывающих предприятий регионов Крайнего Севера и Дальнего Востока.

По информации ПАО "МТС"

ПРИГЛАШЕНИЕ

Семинар 17 июня
на выставке «СВЯЗЬ-2021»

ИСКРАУРАЛТЕЛ

www.iskrauraltel.ru

Уважаемые коллеги!

Компания «ИскраУралТЕЛ» приглашает Вас совместить знакомство с главной российской отраслевой выставкой «СВЯЗЬ-2021» с участием в семинаре «Private LTE/5G и инновационные решения для ведомственных и корпоративных технологических сетей связи», организуемом под эгидой редакции журнала «ПЕРВАЯ МИЛЯ». Частные корпоративные беспроводные широкополосные сети передачи данных на основе стандарта LTE и, в ближайшей перспективе, также на основе 5G, должны стать надежной технологической базой для продолжения цифровой трансформации и повышения эффективности основных технологических процессов естественных монополий, ведомств и промышленных корпораций.

На семинаре ведущие специалисты нашей компании представят комплексные E2E-решения для строительства сетей private (частной) LTE, обеспечивающие модернизацию ИТ-инфраструктуры, информационную безопасность и соответствие требованиям регуляции.

Семинар состоится 17 июня в Экспоцентре на Красной Пресне (Москва, Краснопресненская наб., 14) в павильоне 2, зал семинаров №3 (цокольный этаж). Начало в 11:00.

VoLTE / Virtual IMS | Private LTE / 5G | Industry 4.0