

МАНИПУЛАЦИИ ЗА СМЕТКА НА ТЕХНОЛОГИЧНИЯ ПРОГРЕС: ПРИМЕРИ В ОБЛАСТТА НА СПЪТНИКОВИТЕ КОМУНИКАЦИИ

Елисавета Александрова

*Българско астронавтическо дружество
e-mail: e_alexandr@mail.bg*

Ключови думи: честотно-орбитални ресурси, Международен далекосъобщителен съюз, Сектор Радиосъобщения (ITU-R), геостационарна орбита (ГСО)

Резюме: В резултат на технологичния прогрес се освобождават ресурси, намаляват се разходи за суровини и материали, енергия, работна ръка, от една страна, но от друга страна – изоставящите правила, норми, стандарти, закони, поради бюрократичната им природа, създават условия за облагодетелстване на притежателите на лицензирани права върху използването на източници на ресурси, поради по-високите изисквания, заложили в тях. Представени са примери за използването на честотно-орбиталните ресурси за спътникови далекосъобщения и участието на членове на секция «Космически съобщения» към БАД в инициативи за промени в Радиорегламент на Международния съюз по далекосъобщения, Сектор Радиосъобщения (ITU-R), които да отразят прогреса в технологиите в спътниковите далекосъобщения и да подобрят съвместното използване на честотно-орбиталните ресурси за спътникови системи и мрежи, които промени ще предоставят възможности и на нови спътникови оператори да развият свои спътникови мрежи.

MANIPULATIONS AT THE EXPENCE OF THE PROGRESS OF TECHNOLOGIES: EXAMPLES IN THE AREA OF SATELLITE COMMUNICATIONS

Elisaveta Alexandrova

*Bulgarian Astronautic Society
e-mail: e_alexandr@mail.bg*

Keywords: frequency-orbital resources, International Telecommunication Union, Sector Radiocommunication (ITU-R), geostationary orbit (GSO), BSS networks

Abstract: As a result of technological progress, raw materials and energy, labor, are released on the one hand, but the lagging rules, norms, standards, laws, due to their bureaucratic nature, create conditions for holders of licensed rights to benefit of using of the committed resources, taking advantage of the higher requirements set forth by the limits for the already outdated technologies. Examples are presented of manipulations directed to keep the use of more of frequency-orbital resources for satellite communications than required and specially for BSS networks. The members of the Space Communications Section of Bulgarian Astronautic Society participate in initiatives for revision of the Radio Regulations of Radiocommunication Sector of International Telecommunication Union, (ITU-R), that reflect the progress of technologies in satellite communications to improve the shared use of the frequency-orbital resources for satellite systems and networks and allow new satellite operators to bring into use their own satellite networks.

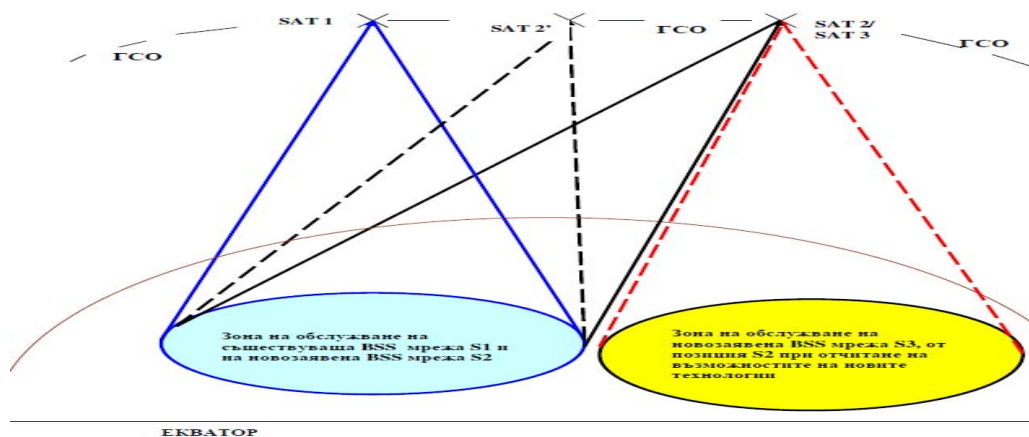
Предисловие

Идеята за този доклад се породи от наблюдаваните, особено в последно време, действия от страна на утвърдилите се вече на международно, а още повече и на глобално ниво спътникови оператори, които за да запазят извоюваните си позиции се опитват със средствата на манипулацията, често чрез квазинаучни аргументи или недоказани, а само подхвърлени подозрения за възможни нежелани последствия, да задържат промени в правила и критерии, съответстващи на все по-успешното навлизане в реалните спътникови системи на нови ефективни технологии и по този начин съществено да се подобри споделеното използване на честотно-орбиталните ресурси. Тези спътникови оператори, обаче, предпочитат да запазят

освободените ресурси, резултат от прилагане на новите технологии, за развитие на техните собствени системи/мрежи, а не да дават възможност за навлизане на нови спътникови оператори на пазара за спътникови услуги, пребрегвайки основни принципни положения на Радиорегламента и Конституцията на Международния съюз по далекосъобщения (ITU) за осигуряване на равнопоставен достъп до честотно-орбиталните ресурси, сътрудничество и съдействие за въвеждане в действие на спътникови системи на други страни, особено на развиващите се и слабо развитите страни. Да, тези спътникови оператори са особено ентузиазирани да предоставят платени по различни международни програми услуги на последните, но не и да съдействат на нови спътникови оператори да въвеждат свои мрежи.

Представяне на примери в областта на спътниковите услуги

В дневния ред на Световната радиоконференция (WRC-19) има доста въпроси, чието решение зависи от преодоляване на съпротивата на установили се вече оператори с глобални спътникови мрежи, които нямат интерес от промяна на правилата за съвместно използване на честотно-орбиталните ресурси в съответствие с възможностите, които предоставят новите технологии, тъй като това ще означава, че ще се ограничат техните възможности за бъдещо развитие без преминаване през процедурите в Международния радиорегламент (PP), установени за целта, и ще се допусне предоставяне на услуги от нови спътникови оператори, които могат да се възползват от освободените ресурси, резултат от прилагане на нови по-гъвкави технологии и по този начин се задържа умишлено прогресът в подобряването на съвместното използване на честотно-орбиталните ресурси.



Фиг. 1. При по-близко разположени позиции на ГСО, по-добро съвместно използване на честотно-орбиталните ресурси

Разбиване на монопол върху орбитални позиции

На Световната административна радиоконференция през 1977 г. (WARC-77), на която за първи път се приема План за разпределение на позиции на геостационарната орбита (ГСО) и по 5 канала по 27 MHz за аналогова спътникова телевизия (BSS) в честотния обхват 11.7–12.5 GHz за страните от Район 1 (Европа и Африка) и Район 3 (Азия и Австралия), беше съгласувано (фиг.1) да се използват само определени орбитални сектори в частта от ГСО между 37.2° з.д. и 10° и.д., а останалите да не се използват, с цел осигуряване на защитата на все още маломощните цифрови излъчвания в обхвата 11.7–12.2 GHz за неподвижната спътникова радиослужба (FSS) от спътникови системи на Район 2 (Северна и Южна Америка) от смущения от мощните аналогови ТВ сигнали към Район 1 или както е формулирано, осигуряване на „баланс“ между двете радиослужби към двата района в използвания на споделена основа честотен обхват [1]. След 23 години на Световната радиоконференция през 2000 г. (WRC-2000), на която се приема нов цифров BSS План за Райони 1 и 3 с по 10 ТВ спътникови канала на страна, има предложения [2] за отпадане на ограниченията за използване на забранените позиции за BSS системи за Район 1 с резултати от проучвания, чрез които се доказва, че при използване на цифрови технологии за BSS излъчвания съвместимостта с FSS излъчванията към Район 2 в обхвата 11.7–12.2 GHz може да се постигне дори при близко разположение на позициите на съответните BSS и FSS спътникови системи на ГСО чрез прилагане на същите критерии за координация между спътниковите системи на позиции извън този орбитален сектор.

Таблица 1 (в Анекс 7 към Приложение 30 на PP)

Орбитални позиции	37.2° W до 36° W	33.5° W до 32.5° W	30° W до 29° W	26° W до 24° W	20° W до 18° W	14° W до 12° W	8° W до 6° W	4° W	2° W до 0°	4° E до 6° E	9° E
--------------------------	------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--------------------	------	------------------	--------------------	------

На WRC-2000 администрациите от Район 2 и спътниковите оператори като Интелсат, не приеха предложението за отпадане на ограниченията за използване на забранените сектори за BSS системи към Район 1 (Европа и Африка), изтъквайки аргументи като нарушаване на „баланса“ между двете радиослужби в двата района, което е първата манипулация по отношение запазването на преимуществото за FSS спътникови мрежи за Район 2 в този обхват въпреки доказателствата във френския документ [2] за техническите възможности за съвместното използване на този обхват от двете радиослужби и в този орбитален сектор. По стечение на обстоятелствата поради невъзможността за използване на плановата позиция 1.2° з.д. за България в BSS Плана, още през 2011 г. беше подета кампания от българска страна за извоюване правото на нова позиция, от която да е възможно използване на 10 планови BSS канала. След обстояйни и задълбочени проучвания такава се оказа позиция 1.9° и.д., попадаща в забранен орбитален сектор и кампанията завърши с предоставяне на WRC-12 само за България на изключителното право да ползва тази позиция, обаче, при доста неизгодни условия, описано подробно в [3]. Но, забраната за използване за BSS към Район 1 остана за всички останали позиции в неразрешените ГСО сектори (Таблица 1).

С течение на времето спътниковите оператори на FSS спътникови мрежи за Район 2 решиха, че е много по-изгодно за тях да използват обхвата 11.7-12.2 GHz не само за FSS, но и за BSS услуги, тъй като спектрите на излъчванията не се различават, а навлизането на все по-устойчиви на смущения цифрови технологии за обработка на сигналите улеснява координацията им и позволява от една и съща позиция да се предават FSS и BSS излъчвания, разчитайки само на пространствено разделяне, затова дори беше въведена съответна забележка в Член 5 на PP, разрешаваща такова използване. Но, използването на FSS излъчвания за BSS услуги само за Район 2 за спътниковите оператори от Район 2 не беше достатъчно удовлетворително за тях, затова през 2014 г. експерти от Район 2 представиха резултати от проучвания, с които да докажат, че ограниченията за използване на изключените от Таблица 1 орбитални сектори за BSS мрежи към Район 1 не са повече необходими и координацията с FSS спътникови мрежи към Район 2 е възможна при същите условия, приложими за BSS мрежи към Район 1 на позиции в разрешените орбитални сектори [4, 5]. Но, в края на 2014 г., когато на основата на резултатите от проучванията на експертите от Район 2 беше подготвен документ [6] за включване на този въпрос в Дневния ред на поредната Световна радиоконференция (WRC-15), спътникови оператори на BSS спътникови мрежи в Район 1, окупирани позиции в разрешените орбитални сектори и честотен ресурс в обхвата 11.7–12.2 GHz провалиха предложението чрез изключително манипулативен документ [7], в който не са представени проучвания, а само твърдения и инсинуации, като:

1. Твърдението, че отстоянието от 6° между орбиталните позиции е типично в този орбитален сектор (37.2°W ÷ 10°E), позволило създаването на BSS Плана за Райони 1 и 3, както и разработката на нови BSS мрежи в тази част от ГСО и затова само този растер позволява ефективна работа на BSS спътниковите мрежи;

2. Твърдението, че отмяната на ограничението за използване на забранените орбитални позиции за BSS мрежи за Район 1 (Таблица 1) ще се отрази неблагоприятно на BSS мрежите в Плана и Списъка в Африка, Близкия Изток и Европа;

3. Инсинуацията, че отпадането на ограниченията в този орбитален сектор по някакъв начин ще доведе до различни характеристики на FSS излъчванията в BSS мрежите във връзка със специалната забележка 5.492 към Таблицата за разпределението на честотните обхвати по радиослужби (Член 5 на PP), че се разрешава такова използване в BSS мрежите при условие, че характеристиките на FSS излъчванията не излизат извън обвиващата на характеристиките на BSS излъчванията.

Тези твърдения и инсинуации бяха оборени в българския документ [8], представен на Подготвителното съвещание за конференцията (CPM15-2), основно с това, че техните опасения би следвало да се отнасят за целия орбитален сектор над Райони 1 и 3, а не само до тази част, в която има забранени позиции за използване на BSS за Район 1, тъй като FSS и BSS излъчванията не се различават по своите характеристики, независимо от коя позиция се излъчват. Реакцията на манипулаторите беше съвсем типична за подобни случаи, наблюдавани в различни житейски сфери, когато като няма никакви доказателства, се излиза с взето решение на определена голяма група поддръжници, които по една или друга причина са се солидаризирали с тази група, в случая Групата на СЕРТ (Конференцията на европейските

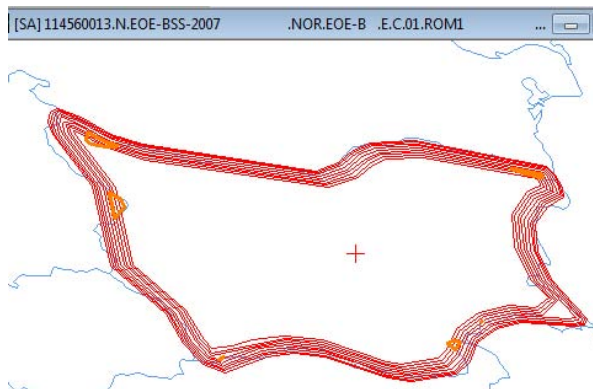
пощи и телекомуникации) за подготовка на WRC-15, към която принадлежи и българската администрация и затова всякакви аргументи против не са приемливи. Българската администрация продължи и след СPM15-2 да настоява за отмяна на ограничението в Анекс 7 на Приложение 30, представяйки документи с аргументи в подкрепа на тази отмяна на съвещанията на WP4A и на Групите на CEPT и успя с подкрепата на водещ представител на Район 2 да обърне решението в рамките на CEPT в посока към съгласие за придвижване на разглеждането на тази отмяна на Световната радиоконференция през 2019 г. (WRC-19) [9, 10, 11, 12]. На WRC-15 включването на проучвания за ревизиране на Анекс 7 от Приложение 30 в рамките на точка 1.4 от Дневния ред на WRC-19 беше постигнато с компромис за осигуряване защитата на действащи и планови BSS мрежи в Район 1 от новозаявени BSS мрежи на позиции в забранените орбитални сектори, предмет на Резолюция 557 (WRC-15), с необходимостта от която се спекулираше, особено в началото на периода. Но, представени резултати от проучвания [13, 14], доказаха, че само в някои случаи действащи BSS мрежи към Район 1 на позиции в разрешените сектори могат да изпитват по-високо ниво смущения при отпадане на забраната, включително при използване на по-малки от 60 cm приемни антени. В края на изследователския период бяха формулирани 2 решения: без промяна или отпадане на ограниченията с приемане на специална резолюция, дефинираща защита на влезли в действие BSS мрежи в Район 1 с по-малки приемни антени от новозаявени BSS мрежи на позиции в освободените от забрана сектори само, ако условията на защита се променят. За съжаление се появи нова манипулация, която всъщност означава да се продължи за неизвестен период от време в бъдещето ограничението за използване на забранените сектори, дори при решение на WRC-19 да отпаднат ограниченията. Появи се предложение от група страни от Африка [15], че в случай на решение на WRC-19 да отпаднат ограниченията, да се използват с приоритет освободените от забраната орбитални сектори в дъгата $37.2^{\circ} W-10^{\circ} E$ за предоставянето на нови позиции за техните планови BSS мрежи, които са в невъзможност да бъдат реализирани, тъй като поради незаинтересованост по една или друга причина, включително политически, както и специалисти в областта на спътниковите комуникации в продължение на години, техните планови BSS мрежи не са били координирани с новозаявени BSS мрежи за допълнително използване на BSS обхвата, което е довело до твърде ниски нива на защитните отношения в граничните точки на зоните им на обслужване. Това предложение не е подкрепено с никакви предварителни проучвания за възможностите за осъществяването му и средствата, необходими за това. Не е оценен дори броят на страните, които влизат в тази категория, както и това, че не само африкански страни имат проблеми с плановите им BSS мрежи, а в подобно положение са и страни в Азия и в Европа, както и че има и други причини, не позволяващи реализирането на планови BSS мрежи. Пример е ситуацията на българската планова BSS мрежа, поради което на WRC-12 беше предоставена нова позиция за България, но в резултат на предварителни проучвания и доказване на множество форуми, че от предлаганата позиция е възможно да бъде предоставен честотен ресурс за България, който да замени плановия без да засяга недопустимо действащи и заявени FSS мрежи в Район 2 и BSS мрежи в Район 1 [3]. Решаване на подобен проблем за голям брой страни ще изисква дългосрочни проучвания с неопределен резултат. Затова не е приемливо да се използва като претекст да се продължи във времето ограничението върху орбитални сектори в дъгата $37.2^{\circ}W+10^{\circ}E$ за използване на равнопоставена основа за BSS мрежи към Район 1. Проблемът с нереализуемите планови BSS мрежи за страни в Райони 1 и 3 е най-рационално да се реши с пълно или частично препланиране на BSS мрежите и фидерните линии за подаване на сигналите към спътниковите станции, след актуализиране в съответствие с възможностите на новите цифрови технологии на еталонните стойности на основните параметри на излъчванията в Приложения 30 и 30A на PP, които са от съществено значение за изхода от препланирането като: координационни критерии, защитни отношения, еталонни диаграми и др., както и въвеждане на някои нови правила, с които да се гарантира запазването на плановите BSS мрежи реализуеми в дългосрочен план. Появата на африканското предложение в последния момент при оформяне на възможните решения за разглеждане на Подготвителното съвещание (CPM19-2) за конференцията WRC-19, по въпроса за отпадане на монопола върху част от ГСО, изискваше включването му CPM Текста по този въпрос по възможно най-приемлив начин, позволяващ провеждането на проучвания в оставащия период до WRC-19 за изясняване на всички неизвестни обстоятелства, за да се оценят възможностите за решения [16]. За съжаление тук отново се намесиха манипулаторите, които аргументирайки се с нарушени права и с лозунги в защита на развиващите се страни, в което няма рационалност по отношение на техническата страна на въпроса, настояваха да се даде приоритет на това предложение и едва ли не да се ангажира целият капацитет на Бюрото по радиосъобщения към ITU-R за провеждане на проучвания за намиране на решение, което може единствено конференцията да разпорежи, пренебрегвайки

обстоятелството, че предложението на африканските страни излиза от обхвата на съответната точка 1.4 от дневния ред на WRC-19, очакваща решение от конференцията и може да попречи за вземане на коректното решение поради агресивния подход на това предложение [16], което би следвало да се разглежда като обект за решаване на следваща конференция. За целта на СРМ19-2 следва да се представят резултати от проучвания за:

1. Броят на страните не само в Африка, а в ITU-R Райони 1 и 3, чиито планови BSS мрежи са нереализуеми по една или друга причина;
2. Възможностите, които предоставят евентуално освободените от забрана за използване орбитални сектори по т.1.4 и частично или пълно препланиране;
3. Промяна на еталонни стойности на параметри, съществени за препланирането.
4. Предложение за включване на решение на проблема с нереализуемите планови BSS мрежи в Райони 1 и 3 в дневния ред на следващата конференция WRC-23.

Запазване на възможности за въвеждане в действие на BSS мрежи

На Световната радиоконференция през 2000 г. (WRC-2000), на която се приема новия цифров План за BSS мрежи за страните в Райони 1 и 3, след продължителни дискусии се приема процедура, която позволява при непреодолимо координационно несъгласие за BSS мрежа, заявена за допълнително използване на BSS обхвата, тя да бъде включена в Списъка, т.е. в Международния честотен регистър, ако се докаже чрез измервания при едновременно действие с BSS мрежата, причина за несъгласието, че не внася недопустими смущения към нея. Тази процедура е изключително прогресивна, тъй като отчита, че с напредъка на технологиите, дефинираните еталонни стойности на параметрите на BSS мрежите и критериите за установяване на необходимостта от координация с новозаявени BSS мрежи за допълнително използване на обхвата, ще съответстват все по-малко на реалните параметри на BSS мрежите и това обстоятелство ще води до неефективно споделено използване на честотно-орбиталните ресурси. Недостатък на процедурата е, че не са дефинирани прецизно отделните етапи на прилагането ѝ. Поради тази причина се създават условия за възможни инсинуации и подозрения, че с тази процедура може да се спекулира. Именно такива се появяват след началото на предходната Световна радиоконференция WRC-15 в документ на Норвегия [17], което се допуска само в краен случай. Това закъсняло подаване на документа от инициаторите идва след като те са се опитали да отнесат до Бюрото по радиорегулации (РРБ) предложение за генериране на правило, което да включва отпадането ѝ, но РРБ отказва, тъй като искането е в противоречие с основен принцип всяко предложение за промени на регулации в РР да бъде предварително проучено в съответна работна група на ITU-R, след което да бъде представено на съответна радиоконференция за вземане на решение, освен ако няма „форс мажорни“ обстоятелства, а случаят с това предложение не отговаря на това условие. Единствената мотивация в случая е интересът на съответната администрация да не загуби позициите си на пазара за спътникови комуникационни услуги при прилагане на тази процедура, която позволява да се преодолее координационното ѝ несъгласие за съответната BSS мрежа. И поводът е българската заявка за BSS мрежа от позиция 1.9° и.д., докато норвежките заявки са основно от позиция 0.8° з.д., някои от които с глобални зони на покритие от спътниците и като куриоз една от заявките е със зона на обслужване точно по контурите на територията на България (фиг. 2):



Фиг. 2. Контурите на пъча на заявената и нотифицирана норвежка BSS мрежа EOE-BSS-2007 за „допълнително използване“ от номинална позиция 0.8° з.д. върху територията на РБългария, изрязан по границите ѝ, е пример за т.н. “paper filings”, т.е. невъзможен за изпълнение, но блокира нежелани заявки

Заклучение

И в двата случая, представени по-горе, противодействието на позитивния ефект от навлизане на по-съвършенните съвременни технологии в BSS мрежите имаше подкрепата на администрациите от CEPT [18], поради силната позиция на администрациите, заинтересовани от запазване на европейските пазари за спътникови услуги, а и извън тях, за своите спътникови оператори, прикривайки се зад опасения за недопустими смущения към техни BSS мрежи и съмнения за некоректно прилагане на процедури.

Българската позиция, изразявана на форуми за техническата подготовка на решения по въпроси от дневния ред на WRC-19 и по-специално на разгледаните два казуса, е за доказване на несъстоятелността на аргументите против признаване на подобряването на условията за съвместно използване на честотно-орбиталните ресурси с навлизане на по-съвършенните технологии за обработка на сигналите, което позволява:

- отпадане на ограниченията за BSS мрежи и съответно заявяване на по-висока мощност за BSS излъчванията от позиция 1.9° и.д. в лентата 11.7–12.2 GHz и прекратяване на съществуващия ненужен вече монопол върху сумарно 32° в дъгата 37° з.д. до 10° и.д. от ГСО;
- запазване и подобряването на процедурата за вписване в Международния честотен регистър на BSS мрежи с непреодолимо координационна несъгласие при условия на отсъствие на смущения при едновременна работа с мрежата, обект на смущенията.

За целта българската администрация следва да подкрепи на CPM19-2 и на WRC-19 с документи решения, които са в полза на новите спътникови оператори, давайки им възможности да излязат на пазара на спътникови услуги напълно в съответствие с основните принципи в Радиорегламента и Конституцията на ITU-R.

Литература:

1. Radio Regulations, Appendices.
2. Document 37-E, 18.04.2000, France, Proposals for the work of the conference, Proposed updated sharing criteria between FSS, BSS and terrestrial services in the 11.7–12.7 GHz band, (WRC-2000, Istanbul, 08.05–02.06.2000).
3. Александрова Е., „Осигуряване на честотно-орбиталните ресурси за телекомуникационния спътник България CAT-1”, сп. „Наука”, бр.1, 2018 г., с. 25–29.
4. Document 4A/376-E, 28.01.2014, USA, Working document towards a Preliminary Draft New [Report/Recommendation] ITU-R S.[FSS/BSS], (WP4A, Geneva, 05-13.02.2014).
5. Document 4A/540-E, 25.06.2014, USA, Review of the inter-regional provisions contained in Annex 7 to RR Appendix 30, (WP4A, Geneva, 02–10.07.2014).
6. Document SC/38-E, 26.11.2014, USA, Draft CPM text on WRC-15 Agenda Item 7, Review of the orbital position limitations in Annex 7 to RR Appendix 30 (ISSUE [X]), (Special Committee WG-2, Geneva, 01–05.12.2014).
7. Document SC/32-E, 25.11.2014, Norway, WRC-15 Agenda Item 7, ISSUE [X], (Special Committee WG-2, Geneva, 01–05.12.2014).
8. Document CPM15-2/125-E, 11.03.2015, Bulgaria (Republic of), WRC-12 Agenda Item 7 (Chapter 5 of the Draft CPM Report), FSS/BSS interregional sharing in Appendix 30 (The limits in Section A3 of Annex 7 of Appendix 30), (CPM15-2, Geneva, 23.03–02.04.2015).
9. Document 4A/625-E, 09.06.2015, Bulgaria (Republic of), FSS/BSS Interregional sharing in RR Appendix 30 (The limits in Section A3 of Annex 7 of RR Appendix 30), (WP4A, Geneva, 17–25.06.2015).
10. Document CPG15(15)036, 18.05.2015, Bulgaria (Republic of), WRC-15 Agenda Item 10: Proposal on revision of Annex 7 of Appendix 30, (CPG15-7, Porto, Portugal, 02–05.06.2015).
11. Document CPG-PTA(15), 08.07.2015, Bulgaria (Republic of), Draft ECP on WRC-15 Agenda Item 10: Revision of Section A3 of RR APP30 Annex 7 to be included in the Agenda for WRC-19, (CPG15 PT-A 8, Catania, Sicily 21–24.07. 2015).
12. Document CPG15(15)082, 04.09.2015, Bulgaria (Republic of), Bulgarian position on some WRC-15 Agenda Items (second set ECPs), (CPG15-8, Norway, Bergen, 14-18.09.2015).
13. Document 4A/342-E, 27 April 2017, Russian Federation, Estimation of allowable interference level produced by frequency assignments located in the allowable orbital arc portions and being in compliance with PFD limits of Annex 1 (Section 1) to RR Appendix 30 for stations using smaller than 60 cm antenna, (WP4A, Geneva, 03–12.05.2017).
14. Document 4A/442-E, 10 October 2017, Russian Federation, Estimation of the protection level of the earth station with antenna smaller than 60 cm provided by the presence of forbidden arc positions, (WP4A, Geneva, 17–27.10.2017).
15. Document 4A/770-E, 27 June 2018, Proposal on Draft CPM Text for WRC-19 Agenda Item 1.4 from 16 African countries, (WP4A, Geneva, 04–13.07.2018).
16. Annex 27 to Document 4A/826-E, 26 July 2018, Annex 27 to Working Party 4A Chairman's Report, Draft CPM Text for WRC-19 Agenda Item 1.4, (WP4A, Geneva, 04–13.07.2018).
17. Document R15-WRC15-C-0169-E, 04 November 2015, Norway, Proposals for the work of the Conference, Agenda Item 7, (WRC-15, Geneva, 02–27.11.2015).
18. Document ECC/CPG15(15)084 Annex IV-22, (13.09.2015), Minutes CPG15-8, CEPT Briefs on Agenda Item 7, (CPG15-8, Bergen, 14-18.09.2015).