

最后报告

ITU-D
第1研究组

第8/1号课题

审查从模拟向数字 地面广播过渡的战略和 方法并部署新业务

第6研究期

2014-2017年



联系我们

网站: www.itu.int/ITU-D/study-groups
国际电联电子书店: www.itu.int/pub/D-STG/
电子邮件: devsg@itu.int
电话: +41 22 730 5999

第8/1号课题：审查从模拟
向数字地面广播过渡的战
略和方法并部署新业务
最后报告

前言

国际电联电信发展部门（ITU-D） 研究组提供一种文稿驱动工作的中立平台，政府、行业和学术界的专家在此聚集，制定实用的工具和导则并开发资源来解决发展问题。ITU-D成员通过ITU-D研究组的工作，研究和分析以任务为导向的具体电信/ICT课题，从而加快各国发展优先工作的进展。

研究组为所有ITU-D成员提供机会来交流经验、提出想法、交换意见，并就研究处理电信/ICT优先工作的适当战略达成共识。ITU-D研究组负责根据成员提交的输入意见或文稿来制定报告、导则和建议书。国际电联通过调查、文稿和案例研究收集的信息利用内容管理和网络发布工具公开提供，以方便成员的轻松访问。研究组的工作与ITU-D不同计划和举措相关联，以发挥协同作用，使成员在资源和专业知识上受益。与在相关议题领域开展工作的其他群体和组织进行协作至关重要。

ITU-D研究组的研究课题由四年一届的世界电信发展大会（WTDC）决定，每届WTDC为界定下一个四年的电信/ICT发展问题和优先工作制定工作计划和导则。

ITU-D第1研究组的工作范围是研究“**发展电信/ICT的有利环境**”，ITU-D第2研究组则是研究“**ICT应用、网络安全、应急通信和适应气候变化**”。

在2014-2017年研究期，由以下人员指导**ITU-D第1研究组**的工作：主席McElvane Webber（美利坚合众国）和代表六个区域的副主席：Regina Fleur Assoumou-Bessou（科特迪瓦）、Peter Ngwan Mbengie（喀麦隆）、Claymir Carozza Rodriguez（委内瑞拉）、Victor Martinez（巴拉圭）、Wesam Al-Ramadeen（约旦）、Ahmed Abdel Aziz Gad（埃及）、Yasuhiko Kawasumi（日本）、Nguyen Quy Quyen（越南）、Vadym Kaptur（乌克兰）、Almaz Tilenbaev（吉尔吉斯共和国）和Blanca Gonzalez（西班牙）。

最后报告

针对第8/1号课题：“审查从模拟向数字地面广播过渡的战略和方法并部署新业务”的最后报告和课题的通信战略导则在报告人Nasser Kettani先生（微软公司，美利坚合众国）的领导下制定，参与工作的有三位副报告人：Jules Essoh Kambo（喀麦隆）、Henri Numbi Ilunga（刚果民主共和国）和Abdoulaye Ouedraogo（布基纳法索）。ITU-D联系人和ITU-D研究组秘书处也协助他们开展工作。

ISBN

978-92-61-22835-4 (Paper version)

978-92-61-22845-3 (Electronic version)

978-92-61-22855-2 (EPUB version)

978-92-61-22865-1 (Mobi version)

本报告由来自不同主管部门和组织的众多志愿人员编写。文中提到的具体公司或产品，并不意味着它们得到了国际电联的认可或推崇。



打印本报告之前，请考虑到环境影响

© ITU 2017

保留所有权利。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段对本出版物的任何部分进行复制。

前言	ii
最后报告	iii
内容提要	xi
i. 引言	xi
ii. 从模拟向数字广播电视过渡的早前工作	xi
iii. 情况说明	xi
iv. 过渡中的阶段性目标概要	xiii
1 第1章 – 利用新业务部署加速从模拟向数字电视广播过渡并消除数字鸿沟的最佳做法	1
1.1 模拟广播关闭战略	1
1.1.1 模拟关闭的不同战略	1
1.1.2 基于最佳实践成功实施ASO的关键因素	2
1.2 模拟关闭的实施	4
1.2.1 巴西案例研究	4
1.2.2 俄罗斯联邦案例研究	5
1.2.3 泰国案例研究	7
1.2.4 美国案例研究	9
1.2.5 有关实施模拟关闭的最佳做法	12
1.3 有关接收机可用性的公共政策	13
1.3.1 按照模拟关闭时间安排向低收入家庭提供数字地面电视广播（DTTB）家庭就绪包导则	13
1.3.2 向低收入人群分发DTTB就绪包的物流导则	14
1.3.3 监督DTTB就绪包向低收入人群的分发	16
2 第2章– 加速提高公众对数字广播的认识的沟通战略	17
2.1 有关关闭模拟传输的沟通战略和信息发送	17
2.1.1 巴西案例研究	17
2.1.2 俄罗斯联邦案例分析	17
2.1.3 美国案例研究	19
2.1.4 其它案例研究	20
2.2 沟通宣传、提供呼叫中心和网站以及以其他形式告知公众模拟关闭的导则	20
2.2.1 在线沟通导则	20
2.2.2 电话呼叫中心导则	21
2.2.3 其它沟通渠道导则	22
2.2.4 ASO沟通计划导则	22
3 第3章– 与模拟关闭进程相关的频谱问题	24
3.1 频谱规划问题	24

3.1.1	背景	24
3.1.2	频谱规划挑战	24
3.2	GE-06规划的适用性	25
3.2.1	有关应用GE-06规划的总体考虑	25
3.2.2	GE-06中的DVB-T2	26
3.3	国际电联在GE06频谱重新规划中提供的帮助	28
3.3.1	撒哈拉以南非洲国家GE06的重新规划	28
3.3.2	GE06在阿拉伯国家的重新规划	29
3.3.3	将GE-06工具用于其它区域	29
3.3.4	欧洲1区的GE-06重新规划活动（WEDDIP经验）	29
3.3.5	亚洲国家的频谱规划活动	29
3.3.6	巴西案例研究	31
4	第4章 – 利用释放的频谱实施新业务和应用	33
4.1	数字红利概念及应用	33
4.2	合理使用数字红利的原则	34
4.3	利用数字红利的用途：电信问题	34
4.3.1	弥合区域数字鸿沟问题	34
4.3.2	缩小城乡之间的数字鸿沟	35
4.4	实现数字红利的方式	36
4.5	数字红利频谱的使用现状	37
4.5.1	巴西的案例研究	37
4.5.2	日本案例研究	38
4.5.3	肯尼亚案例研究	38
4.5.4	美国案例研究	38
4.5.5	越南案例研究	38
4.6	ITU-R有关数字红利的活动	39
4.7	区域层面的协调与合作	39
4.8	向数字化过渡的融资：经验及最佳做法	40
4.8.1	巴西案例研究	41
4.8.2	德国案例研究	41
4.8.3	美国案例研究	41
5	第5章 – 数字广播过渡和使用数字红利频谱的国家案例研究	42
	Abbreviations and acronyms	46
	Annexes	48
	Annex 1: Russian informal-analytical system	48
	Annex 2: Russian digital television and transport network and target indicator for managing the implementation of the program	53
	Annex 3a: Results of public awareness on digital television in Russian Federation	57
	Annex 3b: Brazilian communication campaigns for consumer awareness	58

Annex 4: DVB-T2 variants which are directly compatible with GE-06	63
Annex 5: Digital television allocation in United States of America	64
Annex 6: 700MHz band allocation and auction in Brazil	65
Annex 7: Channeling arrangement for 800 MHz in Kenya	66
Annex 8: Principles of rational use of the Digital Dividend	67
Annex 9: Description of software tool RAKURS	69
Annex 10: Experience in the use of software tools for migration to digital TV in the Russian Federation	80
Annex 11: DTTV Readiness Kits for low income population in Brazil	85

图表目录

表目录

表1: 分发过程的步骤以及各步骤的潜在供货方。	15
Table 1A: Target indicators for managing the implementation of the program	53
Table 2A: Example of results obtained to the referred indicators	55
Table 3A: Minimum number of appearances and duration of each spot	59
Table 4A: Principles of rational utilization of Digital Dividend	67
Table 5A: Categories and related ITU Recommendations	73

图目录

图1: 世界各地和GE06规划国家的过渡现状	xii
图2: 启动年份(a)和模拟信号关闭年份(b)	xii
图3: DVB-T2指配的提交	27
图4: 撒哈拉以南非洲GE06地区	28
图5: ASMG GE06规划区	29
图6: 已采用的规划方式	30
图7: 巴西电视频道的分布状况	32
Figure 1A: Structure of technical facilities for informal-analytical system	48
Figure 2A: Structure of news portal	49
Figure 3A: Structure of regulatory information portal	49
Figure 4A: Structure of the geoanalytical portal of the informal-analytical system	50
Figure 5A: Work of the geoanalytical portal on the example of one of Russian region	51
Figure 6A: Work of section “Satellite direct TV by operators”	51
Figure 7A: Work of section “Coverage areas of digital terrestrial television” . The first multiplex on the example of coverage of the Central European part of Russian Federation by the first multiplex of DTTV	52
Figure 8A: Scheme of interaction of DTTV network elements in the Russian Federation	53
Figure 9A: Analogue Switch-Off standard message and logo	58
Figure 10A: Indicative chart (full screen pre-break message)	60
Figure 11A: Communication plan outline	61
Figure 12A: Example of Campaign Flying	62
Figure 13A: DVB-T2 variants directly compatible with 7 MHz channel arrangements	63
Figure 14A: DVB-T2 variants directly compatible with 8 MHz channel arrangements	63
Figure 15A: DVB-T2 variants directly compatible with 1.7 MHz channel	63

arrangements	63
Figure 16A: TV allocation in the United States of America	64
Figure 17A: Frequency allocation of 700MHz Band in Brazil	65
Figure 18A: Brazilian 700MHz band auction rounds	65
Figure 19A: Brazilian 700MHz Band auction areas	65
Figure 20A: Recommendation ITU–R M.1036-4 (A3 band plan)	66
Figure 21A: Generalized block-diagram of RAKURS software tool	74
Figure 22A: Frequency situation at border territory of two countries	75
Figure 23A: Coverage of the Russian Federation Region by DTTV programmes	75
Figure 24A: Calculation of spectrum availability maps	75
Figure 25A: Service areas of stations with field strength image gradation	76
Figure 26A: Virtual LTE network: analysis of the interfering effect on the frequency allotments of neighbouring country	76
Figure 27A: Calculation of coverage area for DVB-H station in urban environment	77
Figure 28A: Coverage areas in best-server mode	77
Figure 29A: Calculation of field strength and population in test points, automatically generated within settlement contours	78
Figure 30A: Snapshot of project	78
Figure 31A: Calculation of intranet interferences of single-frequency network	79
Figure 32A: Interface for frequency allotment planning	81
Figure 33A: Service area reduction for analogue TV broadcasting stations	82
Figure 34A: Coverage of the Russian Federation region by DTTV programs	83
Figure 35A: Effect of optimization procedure	84

i. 引言

一些国家已完成了模拟向数字广播技术的过渡，而其它若干国家和区域正在进行之中。在向数字电视过渡的过程中，有必要做出重要决定并全面规划和落实各项行动。同时，“数字红利”的使用是一个重要问题，在相同频段操作的广播机构、电信及其他业务运营商一直对此进行广泛的讨论。在此方面，监管机构平衡用户利益与行业各方面的增长需求至关重要。

为从相关频率获得最大收益，研究数字红利（数字红利定义¹）对所有相关方的影响以及审议这方面的最佳做法亦十分必要。数字红利频谱可用于多种新的和创新型业务，从交互式电视到移动通信和无线宽带互联网业务。

在此情况下，本报告探讨了从模拟到数字电视过渡的最佳做法、加速公众对数字广播的认识的沟通战略、有关模拟关闭（ASO）的频谱问题以及利用释放的频谱（数字红利）实施新业务和应用。

ii. 从模拟向数字广播电视过渡的早前工作

国际电联在过去三个研究期一直致力于从模拟向数字广播过渡的重要问题研究。期间产生的部分重要成果依然与第8/1号课题的工作相关。首先，电信发展局2010年至2014年研究期第11-3/2号课题报告为各国公共政策提供了重要参考，各国需要在政策基础上开展数字转换和实施工作。此外，报告围绕实施工作需要的资金和接收机情况等议题提供了相关信息。报告内容见：<http://www.itu.int/pub/D-STG-SG02.11.3-2014>。

向数字广播过渡的一个重要参考数据库是数字地面电视广播转换数据库（DSO），详见<http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Summary.aspx>。该数据库的信息包括相关活动（如研修班、频率协调会、研讨会）、出版物（如国际电联无线电通信局和电信发展局文件、蓝图、研讨会发言）、网站（如无线电通信局、电信发展局、广播组织、GE-06）、联络信息及信息来源（相关调查列表、无线电通信局和电信发展局调查问卷以及其他来源）。DSO数据库的一项重要任务是收集各国有关数字转换的关键信息，如推出数字电视的年份、DTT技术、过渡状态（正在进行或已经完成）等信息。

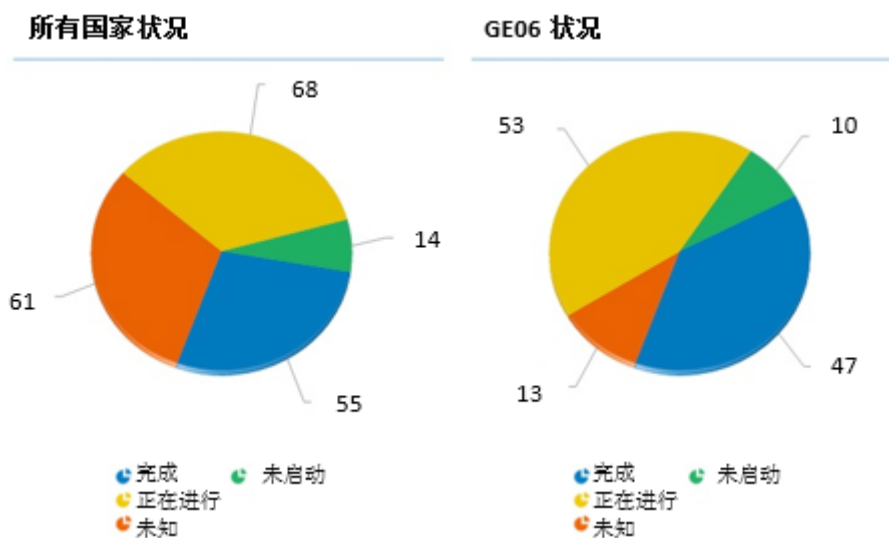
iii. 情况说明

如上所述，ITU-D通过DSO数据库汇总了有关世界各地数字过渡进程的信息，以图文并茂的方式展示各国数字电视实施、模拟信号关闭（ASO）的状况以及其它信息。

¹ 在国际电联术语数据库中数字红利被定义为“由于数字转换而提高的频谱使用效率。注：此术语仅涉及广播领域。”相关术语的最新版见：<https://www.itu.int/md/R15-CCV-C-0024/>。

以下是利用DSO数据库收集的一些统计数据以显示从模拟到数字电视过渡的现状。

图1：世界各地和GE06规划国家的过渡现状

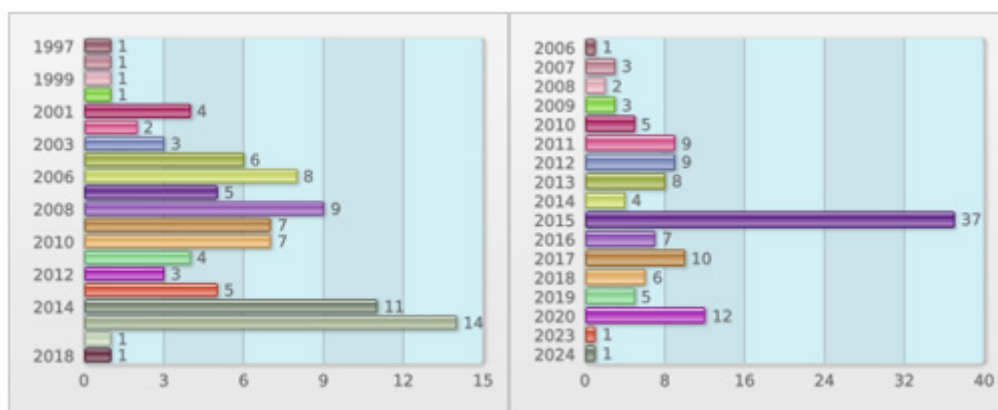


来源：DSO数据库，2016年8月

应指出，无论从所有国家角度，还是GE06规划国家角度，多数调查对象正处于过渡阶段。

图2提供了所有调查对象的汇总数据，显示出数字电视传输的启动年份以及各国规划或实施ASO的年份。

图2：启动年份(a)和模拟信号关闭年份(b)



(a)

(b)

来源：DSO数据库，2016年8月

从图2可以看出，许多国家或许已完成了过渡，因此可以为新业务使用或划分释放频谱，即数字红利利用。本报告详细阐述并探讨了各国有关过渡和数字红利使用两方面的最佳做法和经验。

iv. 过渡中的阶段性目标概要

前一研究期为过渡确定了一些阶段性目标，具体见第11-3/2号课题报告第2章。总而言之，在修改国家电信和广播监管框架中建议采取以下步骤：

- 分析社会和经济环境以明确数字广播将实现的国家具体目标和总体目标；
- 与所有利益攸关方广泛讨论有关数字广播和电信服务的国家规划，包括相关社会具体目标和总体目标；
- 在国家监管框架（法律、法令或其他下级法规）中相应体现上述讨论达成的共识；
- 采用数字广播标准，铭记最新监管框架制定的目标；
- 为过渡期规划和提供频谱，允许模拟和数字广播同步传输；
- 为实现监管框架所述社会目标，调整公共政策，包括为广播机构和电信提供商部署基础设施提供必要的财政补助。

以上步骤绝对必要，但并未考虑到与第8/1号课题密切相关的、完成数字转换的最终关键环节，即关闭模拟传输、规划可能释放的频谱（数字红利频谱）的未来使用需采取的行动。这些步骤包括以下任务：

- 规划模拟关闭（ASO），为各国实施ASO制定最佳战略（“一步到位”、“分区/分阶段方式”、试点城市）；
- 制定与消费者的沟通战略，鼓励消费者完成必要步骤以便顺利接收数字电视信号；
- 找到确定是否关闭模拟广播传输的明确方法，考虑到接收机的可用性、收发基础设施建设情况以及消费者家庭接收数字电视信号的条件是否成熟；
- 规划数字红利频谱的未来使用，使所有利益攸关方明确了解相关频段适用的公共政策；
- 为在数字红利频谱用于新业务中可能产生的干扰制定缓解计划。

作为第8/1号课题报告的重点内容，这些任务不仅涉及模拟向数字广播的过渡（特别关注ASO），而且涉及过渡完成后新业务在释放频段中的实施。

1 第1章 – 利用新业务部署加速从模拟向数字电视广播过渡并消除数字鸿沟的最佳做法

本章分析了已经或计划关闭模拟广播（ASO）的国家在向数字广播过渡中的最佳实践。详细说明了规划、实施模拟广播关闭的相关战略。如前文所述，这项基础步骤的详细规划是成功过渡的关键。

本章亦介绍了决策者可用来评估某个区域是否做好ASO准备的标准。建议使用在各国经与各相关方及利益攸关方磋商确定的具体标准的基础上制定的研究方法，确定某特定地区是否可实施ASO。本章建议的具体研究方法用于评估已为向数字地面电视广播（DTTB）过渡“做好准备”的家庭电视用户数量。这一衡量标准是确定能否在某特定区域实施ASO的关键要素。

1.1 模拟广播关闭战略

关闭模拟广播（ASO）指当数字电视信号广泛普及，大部分家庭安装了接收机后关闭模拟电视信号传输。需考虑到的方面五花八门，其中包括但不限于：

- 过渡阶段；
- 技术筹备；
- 最终用户设备；
- 最终用户沟通战略；
- 广播业务/节目；
- 数字红利；
- 过渡的好处。

顺利完成ASO前面临多种挑战，包括沟通和协调工作，成熟的接收机供应链，以确保所有用户以可承受的价格获得接收机，为无法购买接收机的人群提供补贴等等。

1.1.1 模拟关闭的不同战略

不同国家规划、实施ASO的策略不同。关闭模拟电视传输的战略各有利弊。

ASO战略基本可分为两类：

- 全国范围关闭模拟传输（“一步到位”）；
- 分区域/阶段关闭模拟传输（“分步实施ASO”）。

其他相关战略还包括在试点城市实施ASO，以便测试一系列程序，评估公众的认识和参与程度。试点测试尤其可以反映零售市场中接收机的供应链情况，测试沟通/营销战略、信息沟通以及技术程序。

1.1.2 基于最佳实践成功实施ASO的关键因素

为了规划模拟关闭（ASO），研究组建议各国分析各自广播市场的特殊情况，以及部署数字电视的社会经济环境，评估消费者沟通方式，使公众采取必要行动，包括采购安装接收数字电视信号的基础设施，避免对临近频段上的新业务产生干扰。

值得指出的最佳做法之一是使用具体客观标准决定是否关闭国家某个地区的模拟传输。这些标准需要根据是否具备传输和接收数字电视信号的基础设施情况评估一区域是否做好ASO的准备。下文介绍了确定这些标准的一些方法。

1.1.1.1 ASO条件的研究和评估标准

本节根据具体研究方法阐述的标准可在决策进程中用于确定某区域是否已就关闭模拟业务（ASO）做好准备。建议使用的研究方法是基于各国以往与各相关方及利益攸关方磋商确定的具体标准，以此确定在某特定地区或是在整个国家是否可实施ASO。

研究和评估模拟关闭条件的标准：

- 1) 研究应能提供以下数据，用于评估：
 - a) 可通过模拟或数字接收的方式，享用免费地面电视广播的家庭数量；和
 - b) 无法享用免费地面电视广播的家庭的数量。
- 2) 研究需衡量在完全由可免费享用地面电视广播的家庭构成的群体中，免费数字地面电视广播接收所占的比例。
- 3) 为确定模拟关闭条件¹，应考虑到所有享用免费地面电视广播的家庭，尽管这些家庭可能同时亦在使用其它种类的电视节目接收方式（即卫星和付费电视）。
- 4) 仅通过卫星或有线电视（付费电视）接收电视节目的家庭或不使用免费地面电视广播的家庭不应考虑在内。
- 5) 为评估是否达到模拟关闭的条件，“为接收数字地面电视广播做好准备”是指已为接收数字地面电视广播信号安装了设备，即相关家庭应具备：
 - a) 接收数字信号的适当天线；和
 - b) 内置集成转换盒的电视或配有外接数字转换盒的模拟电视。
- 6) 对于用户是否适于享用免费数字地面电视广播不得妄自假设。对落实此项规定的国家而言，在倒计时阶段开始之前，至少应有一项有关评估关闭模拟业务条件实现情况的研究已经取得的成果²。
- 7) 研究中的假设应统一口径，以确保对比各区数字地面电视接收就绪度比例变化的可靠性。

¹ 例如，巴西的ASO条件为至少有93%的家庭电视用户已为接收数字地面电视广播做好准备。

² 例如，根据3205/2014号法令，巴西的倒计时阶段始于模拟广播业务终止前60天。

- 8) 研究应使用具有代表性的统计抽样方法对个人和家庭进行采访，请受访者填写旨在确定家庭数字地面电视广播就绪程度的问卷调查表。

研究方法的指导原则：

- 1) 研究采用统计相关抽样法，以家庭为单位开展面对面的个人采访。³
- 2) 调查抽样设计考虑采用的置信区间（置信度）至少应为95%。
- 3) 用于衡量ASO条件的误差容限最高为3个百分点（三个百分点）。
- 4) 抽样规划导则：
 - a) 评估ASO条件的研究应遵循现有的关闭模拟业务时间表或将来取而代之的新时间表。
 - b) 考虑到研究和统计分析技术组的建议，研究抽样应按地点实施，这些地点包括首都、某个城市或具有相似性的一批城市。
 - c) 各ASO阶段的城市应按以下特征进行地点分组：
 - i. 地理特性；
 - ii. 社会经济特性；
 - iii. 人口；
 - iv. 文化相似性；
 - v. 如有必要，还可定义其它标准。
 - d) ASO最后阶段可能包含多个城市，在此阶段应采用与其它阶段进行城市ASO条件评估相同的处理方法，即以家庭为单位并进行个人采访，置信度为百分之九十五，差错容限为百分之三。为定义抽样范围，分组应包括对抽样规划的具体分析，并考虑到从以往阶段研究中汲取的教训。
- 5) 在各城市家庭配额的基础上，针对各受调查地点，抽样应具有代表性，既与抽样范围成比例同时又以人口评估研究数据为基础⁴（例如定期人口普查），并依据研究机构的定义随机选取。
- 6) 数据采集工具应使用结构化的问卷调查表，其问题专门针对ASO条件的评估而设计，并在刺激工具⁵的帮助以及考虑要研究机构以往经验的前提下（如有必要）实现衡量的目标。

³ 例如，巴西国家地理与统计局（IBGE）就全国抽样调查（PNAD）方法制定了标准。

⁴ 例如，巴西每年实施一次全国家庭调查（PNAD），每10年进行一次人口普查。

⁵ 刺激工具可以是图片、模型或其它有助于受访者就某问题给出准确答案的工具。例如，巴西的证据显示，有些人将平板电视与做好数字化准备的电视混为一谈，而在某些市场两者未必相同。巴西为电子工业制定了强制性的时间表，要求所有平板电视内置集成转换器盒。此时间表的终止日期为2014年，但此前该国市场出售的一些平板电视并无集成的转换器。

- 7) 采访团队应得到恰当的培训，必须由研究机构负责对数据采集问卷调查表进行质量检查及流程一致性核对。
- 8) 首次评估研究的结论必须在倒计时阶段开始之前公布。

1.2 模拟关闭的实施

实施ASO需要前期规划，对涉及的各方进行协调。ASO的成功与所有利益攸关方（广播机构、管理方、政府、金融机构、零售商、物流运营商等等）和公众的参与（讨论和过程参与）相关，也与他们是否及如何按要求根据该国沟通策略采取必要行动有关。

部分国家已经实施了ASO，许多国家也计划在近期实施。本节旨在收集实施ASO，应对关闭模拟电视挑战的部分经验和最佳实践。

1.2.1 巴西案例研究

首先，我们以巴西为例。通过广播机构和移动服务商之间的协调，巴西的策略是同时解决数字转换和数字红利频段⁶的使用问题，因此具有特别的意义。

1.2.1.1 同步广播

2012年底，巴西负责无线电频谱使用规划的电信监管机构ANATEL完成了数字电视频道的分配规划，确保数字转换完成前（原定于2016年6月完成）广播机构能为全国所有主要模拟电台提供同步广播。为实现这一目标，使用了VHF（174-216 MHz）和UHF（470-806 MHz）频段。考虑到每个模拟频道必须拥有对应的数字频道，以及上述数字电视频道分配规划包括的约6 200个数字频道，“同步”广播期间涉及12 200多个模拟和数字频道。

对于巴西及其他人口/领土大国，确保频道数量能够为所有主要电视频道提供同步广播是实现数字广播的重要环节。这一环节完成后，巴西的数字广播电台实施进展顺利。

1.2.1.2 模拟关闭的规划

巴西于2013年开始规划加速过渡进程，合理计划了所有利益攸关方在关闭模拟电视传输时应采取的行动。

首先，负责颁发广播业务许可的巴西通信部公布了第14/2013号法令⁷，规定了部分指导原则：(i) 加大公众对数字广播电视的获取；(ii) 为改善高速移动宽带提供频谱；(iii) 在全国普及光纤网络；(iv) 提高本国技术开发和产业水平。换言之，电信和广播两方面都必须参与到过渡进程中，因为数字广播和移动服务均为重点领域。

第二项决定是，同年巴西将修改ASO战略，主要目的是协调两大任务：(i) 重新调整700 MHz频段，为移动业务释放数字红利频谱，同时(ii)关闭模拟电视传输。

⁶ 本报告第四章介绍了数字红利频谱的使用问题。

⁷ 第14号条例，2013年2月6日，见：http://www2.mcti.gov.br/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=686&cf_id=24。

随后巴西政府发布第8,061/2013⁸号法令，改变了数字转换规划，放弃从2016年6月进行全国性转换，改为从2015年开始过渡至2018年结束。通信部将出台后续过渡安排。随后，通信部经过与ANATEL和业界专家讨论后，发布了新的ASO规划⁹，根据该法令，巴西将于2015年开始逐渐实施数字过渡，至2018年11月完成，放弃此前的“一步到位”计划。这一做法的目的是在主要市场提前关闭模拟信号，推迟小型市场的过渡步伐，同时兼顾使用数字红利频谱提供移动服务的电信运营商的利益。模拟信号关闭的地区及具体时间安排见第五章中的巴西案例研究。

新规划的目的亦是测试验证多个环节，如与民众的沟通、数字接收机的物流，以及实施数字传输等问题，这是计划由2015年试点测试完成的一项任务。试点测试完成后，将于2016年至2018年在人口密集地区（州政府及主要城市）关闭模拟信号，最后在2018年后关闭小型城市的模拟信号。与此同时，决定于2015年11月在戈亚斯州小型城市里奥韦尔迪进行ASO试点测试。按照既定的时间表，巴西首都巴西利亚将于2016年成为首个关闭模拟信号的大型城市，到2018年，巴西各州首府城市地区将相继关闭模拟信号。

1.2.1.3 模拟关闭监督指标

过渡阶段将监测多项参数，从而启动相应的决策程序，其中主要参数为：(i) 某地数字传输的覆盖范围，(ii) 能够接收数字传输的家庭数量。这些指标将为部分市场的主管机构以及负责电视频道迁移和向数字电视过渡的第三方机构提供指导。

在过渡进程中，能够接收数字传输的家庭数量是启动重要行动的指标，如提前或推迟关闭某地区的模拟信号。经过与相关参与方的讨论，确定在模拟信号关闭前，93%接入地面电视服务的家庭能够接收数字信号是可以接受的指标。¹⁰

2014年11月，通信部规定了在何种情况下广播机构应通过模拟频道通知用户将关闭模拟信号。通信部规定应在模拟信号关闭的360天前通知用户模拟传输关闭日期以及对应的数字频道号，提前60天开始倒计时。更多详情见第2和第5章。

1.2.2 俄罗斯联邦案例研究

1.2.2.1 引言

俄罗斯联邦数字地面电视过渡工作是通过题为“发展2009 - 2018年俄罗斯联邦的电视和无线电广播”的联邦目标计划（以下简称“计划”）进行的。该计划遵循俄罗斯联邦政府“有关修正俄罗斯联邦政府2009年12月3日第85号决议”的2015年8月29日第911号政府指令。

⁸ 见http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm#art1。

⁹ 第477号条例，2014年6月20日，见<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=42&data=23/06/2014>，2016年1月22日第378号条例取而代之，见<http://www2.mcti.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-378.pdf>，2016年4月25日第1714号条例进一步深化了各项规定，见<http://www2.mcti.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-1714.pdf>。

¹⁰ 第378号条例，2016年1月22日，见<http://www2.mcti.gov.br/documentos/documentos/portaria-mc-n-378.pdf>。

1.2.2.2 俄罗斯计划开展的活动

该计划框架包括以下措施并通过下列各项活动完成：

- 1) 为数字电视广播建设地面网络；
 - 1.1 为俄罗斯各地区数字电视广播网络开发系统项目（2009-2012年）；
 - 1.2 建设第一个多路电视广播网（扩大并建设第一个多路电视广播网）（2009-2016年）；
 - 1.3 建设多路中心并实现现代化（2010-2015年）；
 - 1.4 保证控制设备的提供（2009-2014年）；
 - 1.5 建设第二个多路电视广播网（2013-2018年）；
 - 1.6 安排电视和广播频道所需的双时间（2013-2014年）；
 - 1.7 创建更多多路广播（2018年）；
 - 1.8 建设数字广播网一体化自动控制系统（2015-2018年）；
- 2) 生产用于不同目的（包括广播）的多功能卫星；
 - 2.1 制造“Express-AM5”和“Express-AM6”（2010-2017年）卫星以及“Express AM7”和“Express AM8”卫星（2011-2018年）的措施；
 - 2.2 为包括广播在内不同目的制造多功能卫星“Yamal-601”（2015-2018年）；
- 3) 为材料的结算、恢复和数字化建设存档控制中心（2012-2015年）；
- 4) 提高公众认识（2010-2015年）；
- 5) 利用联邦预算为公众电信运营商提供补贴；
 - 5.1 为公众服务提供商提供服务（工程）补贴，确保为筹备数字广播落实紧急措施；
 - 5.2 为公众服务提供商提供成本回收（部分成本回收）补贴，2011年用于俄罗斯联邦10万人口居住地，2012-2018年用于在所有居住地的地面数字广播、地面电视和广播频道的实施；
- 6) 管理计划实施（2010-2015年）。

有关俄罗斯案例研究的进一步详情见本报告第5章，其中包括有关实施上述1和2项所述地面和卫星网络以及俄罗斯联邦无线电研究和学院（NIIR）在管理俄罗斯计划中的目标。

1.2.2.3 计划的实施

数字地面电视广播网的建设

通过履行该计划的各项措施，计划建设4 984座广播电视发射台（RTS），每个发射台包含两个发射机。该RTS网络将覆盖俄罗斯联邦98,4%的居民，两个联邦多路数字地面电视网（DTTV）将提供20套电视节目。同时，还计划在联邦频道中插入地区频道。该功能是利用83个多路中心（CFM）提供的。到2018年，将有更多仅供区域使用的多路电视，其中包含区域和本地内容的电视节目。

DTTV网络建设是根据俄罗斯联邦具体区域电视的战略和社会意义分4个阶段进行的。在各区域网络内，建设亦采用分步手段。一般情况下，分步建设遵循以下原则：

第1阶段：具有高功率（1kW以上）发射机的现有模拟电视台将采用DTTV设备实现升级。

第2阶段：具有高功率（1kW以上）发射机的新DTTV电台。

第3阶段：具有低功率发射机的现有模拟电视台将采用DTTV设备实现升级。

第4阶段：具有低功率发射机的新DTTV电台。

除建设DTTV网络外，计划还包括为电视信号安排必要的双时间，因为俄罗斯联邦从东至西跨5个时区，一些区域应得到双时DTTV频道的覆盖。

制造多功能Express AM5-AM8和Yamal-601卫星

为向区域CFM和RTS传送联邦多路信号，在多功能卫星Express AM5-AM8和Yamal-601基础上建成卫星传输网。该网计划两跳：第一跳从莫斯科的联邦CFM至区域CFM，第二跳从区域CFM至RTS。在一些情况下，二跳可由区域广播中继网取而代之。该方案显示出地面和卫星网元之间的互动（见本报告附件2）。

管理计划的落实

为管理计划的落实，俄罗斯联邦采取了另一项措施，为“监督联邦计划‘在2009-2018年发展俄罗斯联邦电视和无线电广播’措施的执行及计划有效性目标指标的实现”。本报告附件2介绍了该计划的各项指标和实现规划。在落实计划过程中，RAKURS软件用来解决频谱管理问题以满足国家广播业务需求。本报告附件9详细介绍了RAKURS软件及其在现场的使用情况。本报告附件10介绍了俄罗斯联邦将此软件工具用于向数字电视过渡的经验。

1.2.3 泰国案例研究

泰国亦介绍了下文中一些重要经验教训以及有关过渡的建议。

数字电视通信计划

- 向公众广泛介绍从传统模拟电视（ATV）向数字电视（DTV）广播的过渡被视为实现成功过渡的重要活动。

- 公关（PR）信息中应言简意赅明了并包含DTV过渡进程的关键活动、DTV对受众的影响以及好处。这些信息应同时通过传统平台（如电视、广播和宣传栏）和在线平台（如Facebook、Twitter、YouTube和Line）传送。
- 国家和地方政府机构和相关各方的参与是成功宣传数字电视的重要因素。

数字电视补贴计划

- DTV补贴计划需要充足的资金。泰国选择使用DTV优惠券提供DTV补贴。资金是由广播和电信研究与开发公益基金（BTFFP）提供的。该基金利用DTV拍卖收入获得资金。
- DTV优惠券金额应足以兑换一个合格的机顶盒和必要的配件（接收天线和安装包），并应分发给全国每户人家。可兑换的DTV优惠券应分发给提供DTV信号的地区。
- 为便于向人们分发优惠券，相关机构之间有必要开展合作，例如，泰国的邮政局、内政部和NBTC之间密切合作。

接收机

- 应按国际标准制定接收机规范，同时与其它国家的规范相统一，以便实现规模经济生产成本，例如东南亚联盟（ASEAN）¹¹国家制定了通用规范。
- 在制定用于盲人的视频描述（AD）和用于视觉障碍人群的封闭字幕（CC）等规范时应考虑到残疾人的DTV无障碍获取性。
- 为帮助人们正确安装并确定天线方向，有必要开发应用或工具。泰国的NBTC为远离电台、天线和频道提供信息开发了“DTV服务区”应用。
- 为提高DTV的无障碍获取性，应提供多种类型的接收机（STB、iDTV和便携/移动接收机）。
- 为STB分发机构、零售商和安装人员提供适当的培训是实现人们获得DTV的关键步骤。

DTTB网络部署

- 在真正部署网络之前，应进行DTV现场试验以确定适当的DTV参数并向广播机构和消费者征集反馈意见。
- 对DTV网络进行基础设施共享可大大降低网络投资成本。这亦有助于人们通过单一指向并接收全网DTV信号完成天线安装。
- 网络运营商必须严格遵守网络部署时间安排，以确保按照部署计划提供DTV信号。
- 为推进DTV网络的部署，现有模拟TV站点和实施（包括天线系统）应酌情用于DTV网络。
- 为确保网络覆盖和质量，必须对DTV信号进行监测。

¹¹ ASEAN – 东南亚国家联盟。

- 为确保服务提供和快速恢复，有必要确定SLA（服务水平协议）。网络关键部分必须准备冗余设备/系统。

1.2.4 美国案例研究

模拟向数字过渡是美国广播电视界前所未有的大范围技术变革，直接或间接地影响了每一个家庭。联邦通信委员会（FCC）有两大目标：为现有广播机构提供DTV频道和功率分配，替换现有模拟许可的节目质量和覆盖区域，将部分广播频谱用于其他用途。¹²

2009年6月12日，美国最后一个大功率电视台停止传输模拟信号节目，20多年的技术合作和十年的监管决策终于硕果累累。今天，美国所有大功率电视台仅传输DTV。¹³

在美国案例研究中值得注意的是数字传输过渡和ASO战略，美国于2009年启动ASO，并实施了大规模项目，以提升大众的认识，确保低收入用户能够使用接收设备。以下是从美国做法中得出的一些经验教训。

1.2.4.1 DTV过渡的阶段目标

1982年，广播行业不同利益部门组成了先进的电视系统委员会（ATSC）并为先进的电视系统（ATS）制定了自愿标准，以取代日益老化的北美NTSC电视标准。1987年7月，FCC发出了有关ATS的第一张咨询通知单并组成先进电视业务顾问委员会（ACATS）以审议有关新ATS标准的技术问题并为此献计献策。1990年，FCC宣布，新的标准必须支持通用HDTV信号，于是，ACATS和ATSC着手为技术标准提出建议开展协作。昔日模拟电视的竞争对手们于1983年5月组成“大联盟”，以便制定一个单一标准。1996年，FCC通过了有关DTV的ATSC标准。

之后，为促进过渡采取了若干措施。1997年，FCC通过了DTV分配表和相关业务规则。此外，国会向每个全功能广播机构提供了第二个6 MHz信道和允许他们在保留其模拟电视操作的同时建立数字电台的临时许可。广播机构可以通过一个信道的模拟信号以及另一信道的数字信号进行发射。完成过渡后，广播机构需要让出一个信道。¹⁴

FCC为广播机构完成向DTV的过渡颁发了适当许可并通过了广播机构必须完成向DTV过渡的强制性日期。转换计划按照市场规模和网络状况采用分步式完成。市场规模位于美国前10位的电台应首先完成过渡，之后为排名11-30位的电台，再之后是所有其它全功能商业电台，最后是非商用电台。¹⁵截止日期安排在1999年到2003年之间，之后，根据某些市场的实际情况，国会放松了规定。美国国会还将FCC确定的2006年完成全数字化

¹² 见广播机构过渡日期安排：DTV过渡的战略方面，James Miller & James Prieger（广播机构的过渡日期安排）9 J.有关电信和高科技L. (2011) 437, 460-61页。按照1997年预算法案的要求，FCC将一些用于公共安全无线电业务的频谱和其它部分划拨给商业使用（固定和移动通信以及广播通过竞争招标分发许可），同上，第461页。

¹³ 低功率、A类转换器电台的数字转换截止日期为2015年9月1日。见DTV和LPTV A类转换器电台，<http://www.fcc.gov/guides/dtv-transition-and-lptv-class-translator-stations>。

¹⁴ 见《广播机构过渡日的确定》，第460页。

¹⁵ 同上，第463页。

转换的截止日期纳入法律，届时所有电台必须释放一个信道并停止模拟广播。¹⁶之后，国会将此截止日期延长至2009年2月18日，并最终确定为2009年6月12日。¹⁷

与此同时，随着数字化过渡在全国的展开，FCC于2002年要求制造商在新的电视机中增加数字接收机调谐器。后来，仍在销售的模拟电视机被要求提供提示标签，表明该电视机需要数模转换盒。所有转换盒必须符合FCC确定的标准。

为在2009年规定截止日期之前获得全面数字化转换的经验，FCC在地方市场进行了尝试。为停止模拟发射并实现数字信号转换，最早是2008年在北卡罗来纳Wilmington进行的。当时，该市场在美国排名第135位。¹⁸通过测试，FCC在实现全国数字转换之前获得启发，了解到应多过渡和接收问题的途径。从技术层面看，Wilmington是美国为数不多的可以提前于截止日期全面实现数字转换的城市之一。该城市地势平坦，所有电视台使用UHF信道，经证明是进行早期测试的良好场所。模拟广播的取消仅使7%的观众受到影响。为解决该问题，2008年11月7日，FCC允许那些存在覆盖遗漏或需要扩展覆盖的数字电视台使用分步式发布系统（DTS）。

1.2.4.2 向数字广播的转换

2009年6月12日，1800个全功能模拟广播电视台实现了向数字信号的转换。只有4个电台未完成转换，因此停止了广播。总体而言，广播机构为过渡所需要的技术变革投入了约100亿美元。对于每个电视台，为构建新的数字发射和广播设施（包括用于高清晰制作所需要的设备和工作室），花费约为1-2百万美元。

当时，约有1.15亿美国家庭拥有一台或多台电视机。11%，即1250万家庭完全通过免费空中广播观看电视。他们未订购有限、卫星或任何其他付费业务。据估计，有4000万家庭虽然拥有连接订购服务的其它电视机，但至少有一台利用免费空中广播观看节目的电视机。截止2009年6月12日，97.8%的家庭做好过渡准备，因为他们已拥有DTV、转换盒或已订购了有线、或卫星或另一种付费业务。

此外，美国通过与加拿大和墨西哥协调有关DTV频段和数字红利规划避免了与美国规划可能产生的不兼容和对美国电台可能造成的干扰。加拿大和墨西哥的过渡时间安排各不相同，亦与美国有所区别，通过与两国之间的谈判安排，DTV业务得以在美国边界顺利引入。

广播机构向DTV过渡后释放的多数频谱以拍卖方式出售给为消费者提供高级无线服务，如无线宽带的企业。此外，美国转换至全数字广播后，许多部门可将部分宝贵频谱用于公共安全通信，如警察、消防局和救援部队。

¹⁶ 同上。

¹⁷ FCC将2009年2月17日这一“晚间照明服务”的截止日期又延长了30天。在此阶段，模拟电台可以继续广播并将DTV过渡情况通报尚无准备的观众，同时在紧急情况下（如恶劣天气）进行广播。约120个全服务电台保留了简单的模拟“晚间照明”服务。

¹⁸ 见《FCC将在北卡罗来纳测试向数字电视的过渡》，华盛顿邮报（K. Hart，2008年5月8日）<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/05/07/AR2008050703661.html>。

1.2.4.3 过渡后

DTV过渡在2009年6月12日这一截止日期及之后遇到的问题寥寥无几¹⁹。UHF接收良好，甚至超过预期，VHF信号通常比UHF能够更好地通达观众。消费者通过转换盒的“双重再扫描”解决了过渡后的许多接收问题。²⁰其它问题通过消费者对室内天线重新定位的“尝试和失败”或更新天线得到解决。

1.2.4.4 经验教训：可取之处

- FCC与业界以及联邦、州和地方政府的合作是DTV过渡成功的重要法宝。
- 业界与广播机构、制造商和零售商的协调（自愿和强制）（包括早期和目前在全国及地方层面进行的）是成功的一个关键要素。
- 要求制造商在具体日期前将数字接收器调节器纳入新的电视机意味着消费者不再购买近期内将过期的电视机。
- 机顶盒代用卷分发机构与其它定期和消费者接触的联邦机构之间的协调有助于扩大沟通。
- 地方政府与本地企业和组织，尤其是侧重于老年人、低收入、不懂英语人群的企业和组织建立关系对于消费者的沟通至关重要。
- 少数试点市场的早期过渡发挥重要作用。
- 消费者沟通工作始于2007年，截至2009年1月，人们对DTV过渡的认识已达到相当高度。设立本地步入式中心，零售商和本地电台亲自培训消费者设置数字天线和转换盒。
- 提供一周7天每天24小时、配备训练有素工作人员的免费呼叫中心、提供最新参考信息，以回答消费者的问题，这一点亦非常重要。组织并演示转换盒设备的设置方式非常有益。在特殊情况下，还可派遣承包商入户为一些消费者提供帮助。
- 基于过渡后的经验与业界伙伴在过渡后开展合作，开发新的天线指南并公布在同一网站上，²¹为消费者提供最新信息。
- 确定将受到变革影响的人群，如老年人、低收入和不懂英语的消费者，这对于编写沟通信息和培训资料至关重要。
- 编写并提出一致的沟通信息必不可少，信息必须清晰、简洁且准确。
- 与广播协会、业界制造商和电视运营商建立伙伴关系以尽早协调沟通工作，这是教育消费者的关键。

¹⁹ 第4章的美国案例研究中提供了DTV过渡前后的频谱划分情况表。

²⁰ 为进行“双重再扫描”，消费者通过手动方式用设备扫描给定DTV频率范围内所有现有DTV信号。之后，该设备将更新并存储所有找到的DTV台。亦见<http://www.fcc.gov/guides/rescan-digital-tv-channels>。

²¹ <http://www.dtv.gov>。

1.2.4.5 吸取的教训：可完善之处

- VHF 2-6信道发现严重广播问题，这些信道遇到的接收问题大于最初的设想。
- VHF 7-13信道亦遭遇传播问题（Rayleigh衰减）。
- 简单的安装和天线调整减轻了老年人和不懂技术人群的负担。
- 应更注意确保消费者为其电视机安装适当的天线。²²
- 一些位于模拟覆盖的边缘的观众完全无法接收电视台节目，因为新的数字电视台是在不同位置构建的，因此在过渡后无数字接收。
- 掌握处于模拟业务边缘或面临品质较差的模拟业务的用户的预期，通过努力尽快以其他方式恢复服务将有益于问题的解决。
- 更早进行市场测试或开展更多过渡测试可能有助于最终的过渡规划。

1.2.4.6 其它考虑

- 应在进程内预想到进行消费者沟通和订立合同的资金提供（呼叫中心和人员帮助）并尽早提供预算；
- 教育资料和培训应事先完成并根据市场测试经验确定的需求予以更新；
- 所有电视台协调进行的“软”测试应与市场中的本地呼入中心相结合；
- 紧密关注接收天线；
- 确定向数字化转型的规定日期极为重要，但如有必要可以更改；
- 允许在规定转换日期后暂时提供“晚间照明”服务有益于公众；²³
- 尽早与邻国协调并达成双边协议，以便解决技术问题并确定共用解决方案；
- 考虑利用体育赛事、学校、教堂、停车场、社区中心、图书馆和节日庆祝活动作为接触消费者和分享信息的手段。
- 社交媒体有助于公布和分发有关过渡的信息（Facebook、twitter、Instagram、YouTube等）。

1.2.5 有关实施模拟关闭的最佳做法

本节在案例研究分析的基础上提出了一些结论并介绍了一些可利用的最佳做法，以完成或加速过渡进程。

- 实施ASO的主要问题在于，过渡过程中任何一项决定都不仅涉及技术（技术网参数的细节设计除外）。相反，所有规划决定必须提前完成。这些规划决定意味着全套工作必须事先得到认真监督。最终决定总有一定程度的政治关联。

²² 见接收DTV信号需要哪类天线？ <http://www.fcc.gov/guides/antennas-and-digital-television>。

²³ 见上述注728中有关“晚间照明”服务的定义。

- 对于过渡进程，没有放之四海而皆准的理念。相反，各国必须定义本国的目标和程序并在进程中不断调整。考虑进行过渡的国家可受益于现有经验并在此基础上制定本国的战略。
- 确保提供同步广播发射频道对于实施数字地面电视传输十分有益。
- 规划频谱使用，如为DTV划分表适当分配频道有益于过渡进程。
- 设立试点城市是测试若干重要程序的良好方式，其中包括公众沟通、接收机物流配送、利益攸关方之间的互动、公众参与和其它工作。
- 在政府内或通过第三方设立集中负责过渡的实体有助于加速整个过程，推进相关各方之间的协调。
- 接收机制造商和其它业界利益攸关方的参与有助于进程中的若干步骤，包括沟通战略，如在电视机上标注DTV设备标签。
- 邻国之间开展协调对于确保顺利过渡举足轻重。
- 接收机天线的好坏和是否缺失对消费者体验造成影响，因而需特别关注。
- 在规划和部署后应在过渡早期利用现场测量和调查核实网络各个方面，从而确认规划进程并对网络进行微调。

1.3 有关接收机可用性的公共政策

为接收数字地面电视，消费者需要将模拟信号转为数字信号的机顶盒或具备整合和DTV解码器的电视机。本节介绍了可用来加速从模拟向数字广播过渡的公共政策，即为低收入人群分发DTTB家庭使用包。

1.3.1 按照模拟关闭时间安排向低收入家庭提供数字地面电视广播（DTTB）家庭就绪包导则

一些低收入家庭没有足够的资源购买该设备。因此，为加速过渡进程，政府可实施让这部分人群获得数字地面电视广播的政策。亦包括残疾人的需求。本节介绍了其中一项可选择的政策。

1.3.1.1 DTTB就绪包

为接收数字地面电视广播（DTTB）“做好准备”意味着该家庭具备：

- 接收数字信号的适当天线；以及
- 具有集成转换盒的电视机或具有外接数字转换盒的电视机。

确保低收入家庭具有接收设备的一种可选政策是购买并分发设备。巴西、阿根廷等国家采用了这种政策。

按照模拟关闭时间安排向低收入家庭分发的就绪包应包含附件11中所列设备。

1.3.1.2 社区中心

向数字电视过渡通过技术创新和将竞争引入市场实现了音像服务的多样性和高品质接收，给人们带来了希望。在模拟传输关闭后，有望通过使用数字红利引入创新服务。ASO的成功取决于一系列措施的实施，其中最重要的措施之一是DTT接收机（电视机和机顶盒）的广泛使用。

在发达国家，通过包括基于对低收入人群的援助在内的若干模式保障DTT接收机的提供和获取。在政府补贴的扶持下，该模式通过赠券或具体设备的形式提供DTT接收机。

该模式的成功在于普遍接受的“低收入人群”定义以及用来确定这类人群的可靠统计数据。这些人群相对于所有人而言具有边缘性。发展中国家的情况并非如此，尤其是撒哈拉以南非洲国家。在那里，低收入人群占人口绝大多数。

发展中国家必须采用其它模式使大多数人获得DTT接收机。在这些模式中，有一种现实可行的模式以在农村和/或边远地区设立社区中心为基础。

这种社区中心在一次性安装DTT接收机的原则基础上建立，使用太阳能。在可行的情况下，这种社区中心可最终提供互联网服务以改进其经济有效性。

尼日尔在国家过渡战略中采用了这种模式，这种模式对于缺乏充足资源为向数字电视过渡提供资金的国家尤其有益。采用这种模式的国家政府必须为此提供资源并创造条件，使该模式得以长期独立运转。这些资源侧重于获得设备（DTT接收机和太阳能）并对社区中心的操作和管理进行结构性安排。

这种创新战略的主要优势在于：

- 促进对DTT服务的平等获取；
- 有助于缩小城乡数字鸿沟；
- 减少政府费用补贴。

1.3.2 向低收入人群分发DTTB就绪包的物流导则

1.3.2.1 引言

以下导则适用于分发包含天线、线缆、机顶盒及其它接收数字电视传输所需接收设备在内的装备的模式。

在物流过程中，将具有领取设备资格的家庭的联系信息提供给运营商、广播机构和其它利益攸关方以用于设备的分发。联系信息对于开始物流规划结算以及评估各地区的分配方式至关重要。

为评定提供设备的最佳方法，有必要做出一些决定。可直接将设备发送到户或有资格的家庭可到本地分配中心领取设备。每种方案各有利弊。

直接到户的方案更加简单明了，但人们到中心领取设备并接受有关接收设备安装和解除过渡进程相关疑虑的培训对于平稳过渡十分有益。各国有必要根据具体情况评定最佳方案。

1.3.2.2 分发过程

分发过程包括五(5)个主要步骤，可能涉及不同供应商（见表1）。第4步在整个分发物流过程中更为复杂。该步骤是向最终设备受益者供货，对此可考虑三(3)种方案。这些方案对于已关闭模拟发射的城市而言可以互不排斥，并存或依次采用：

- 1) 直接到户；
- 2) 从外包接收机分发点（RDP）领取；
- 3) 从广播机构和/或电信运营商（参与转换进程的一方）所有的接收机分发点（RDP）领取。

接收机分发点（RDP）是设备提供商在某段时间内在数模转换城市内用来提供DTTB使用包的站点，从而方便人们领取。RDP亦可作为有关设备安装培训的步入式中心并为过渡进程排忧解难。

表1：分发过程的步骤以及各步骤的潜在供货方。

过程步骤	潜在供货方
0 – 天线和STB制造	STB/天线制造商
1 – 运送至国家分发中心（DC）	天线/STB制造商 物流操作方**
2 – DC存储	物流操作方**
3 – 运送至当地最终分发点*	物流操作方**
4 – 直送到户和/或送货至接收机分发点（RDP）	直接到户：物流操作方 RDP：物流操作方、零售商或本地广播机构/电信运营商
5 – 反向物流（回程）	物流操作方**
*可包括本地/区域中介仓库。	
**包括本地邮政和其它物流操作方。	

如因无可用信息或政府对第三方施加的隐私限制使物流操作方难以获得联系信息（例如，政府无法将最低收入计划受益者地址分享给物流伙伴），建议通过接收机分发点（RDP）完成分发工作。

为此，模拟关闭（ASO）涉及的每个地区都应至少具备一个领取中心（RDP）。还建议处理中心在ASO后至少延续三周，以便向所有合乎要求但在ASO之前无法领取设备的人提供设备。这项举措可避免有资格获得设备的低收入家庭的投诉。

此外，如相关设备存在问题或缺陷，建议按照各国消费者保护法在各地服务点更换或修理。

另一个不容忽视的问题是向有资格得到DTTB就绪包的家庭通报领取程序的沟通战略。本报告**第2章**探讨了这些沟通战略。然而，有必要就直接影响分发物流的沟通程序做出重要决定。决定之一便是RDP的领取政策以及是否可为所有前来领取设备的客户提供客户服务或是否有必要预约。通报程序和具体事宜的沟通渠道必不可少。

NRT（国家路线图团队）除认真考虑获得DTTB就绪包的资格标准外，还需通知分发物流进程中的利益攸关方（包括RDP运行实体，物流操作方、广播机构等各方），有必要认真核对已获得设备或从RDP领取了设备的家庭是否为这项政策的目标受众。

1.3.3 监督DTTB就绪包向低收入人群的分发

在分发过程中，建议制定报告并提交国家路线图团队（NRT）。报告除其它信息外应包含评定物流进展和分发活动的指标，如分发的以及/或尚未递送的就绪包数量，以监督进程的进展情况。

2 第2章- 加速提高公众对数字广播的认识的沟通战略

由于频率匮乏，无法在所有国家延长同步广播阶段，因此，观众必须在得到通知后尽快为数字电视转换做好准备。数模转换的实现与由所有各方参与的全面沟通战略密不可分。

本章旨在分析加速公众对数字广播以及启动数字传输和关闭模拟传输整个进程的认识的沟通战略。有关沟通战略中使用的沟通渠道问题以及成功实现模拟关闭（ASO）的沟通规划亦是本章探讨的内容。

2.1 有关关闭模拟传输的沟通战略和信息发送

沟通战略对成功实施ASO至关重要。本节介绍了向公众宣传关闭模拟信号的有益经验，包括市场重组战略、沟通活动（大众传媒广告和相关手段）以及其他通知公众的方式，如呼叫中心和网站。

2.1.1 巴西案例研究

在电视频道再分配以及关闭模拟信号的公众沟通方面，巴西规定包括EAD²⁴、广播机构在内的利益攸关方需要完成以下任务：

- 设立呼叫中心，解决疑问、回答问题、协助居民安装电视接收滤波器和数字转换器，以及其他事宜；
- 通过网站提供电视频道在分配和数字化的信息；
- 在广播机构协助下，提前360天在模拟频道上向观众告知模拟信号关闭日期，以及对对应数字频道号，提前60天开始倒计时，同时牢记通信部规定的条件；
- 根据通信部制定的标准，插入标准的图标和显示信息，显示在模拟电视频道中，提醒模拟信号关闭进入倒计时；
- 通过互联网和广告，包括广播电视，向公众沟通频道再分配和关闭模拟信号的消息，以及移动网络使用700 MHz频段后降低有害干扰的方法。

为提高消费者对有关模拟关闭（ASO）行动的认识，所采取的两项沟通战略包括：(i) 必须向消费者提供起码的信息沟通以及(ii) 大规模媒体宣传。第一项战略旨在利用模拟频道插播具体材料，提供呼叫中心和网站告知消费者情况并推动他们走向数字接收。第二项战略旨在基于沟通规划以协调一致的方式利用若干沟通渠道将公众纳入进程。有关两项宣传活动的更多信息见本报告附件4。

2.1.2 俄罗斯联邦案例分析

首先以俄罗斯为例进行分析。俄罗斯实施数字地面广播是政府层面的任务，“俄罗斯联邦2009-2015年电信无线电广播发展”项目旨在实施模拟电视向数字电视的过渡。项

²⁴ EAD – 电视再分配和数字化及电视频道再传输管理机构。更多信息见第3和第4章。

目需要为确保俄罗斯数字电视得到成功和稳妥的实施开展各项活动，其中包括向公众宣讲和解释数字过渡的活动。

2.1.2.1 俄罗斯联邦开展的宣传活动

宣传活动任务

联邦项目框架下的主要宣传任务包括：

- 通知数字广播过渡，解释安装数字电视的必要性，说明数字电视的优势；
- 说明模拟向数字电视过渡的程序和条件，以及有关数字电视复用器的结构，强调数字电视节目的免费特性；
- 使用户坚定向数字电视过渡，关闭模拟电视的决心，调整公众对数字化项目可能产生的负面情绪；
- 鼓励公众获取数字电视设备；
- 说明接收数字电视信号的方法、连接特点、接收设备的使用方法，提供有关数字地面广播的最后实施阶段 – 关闭模拟服务的信息；
- 通知已经实施DVB-T区域的居民DVB-T2的部署情况，指出将DVB-T设备更换为DVB-T2接收设备的必要性。

宣传活动

数字过渡宣讲和解释活动开始于2013年下半年，包括以下行动：

- 打造理念并制作广告资料，为向数字电视过渡提供非正式支持。
- 在电视、广播和户外广告中进行广告宣传。
- 建设并推广关于数字电视的互联网门户。
- 设立数字地面电视热线。
- 与大众媒体、传媒和互联网界合作。
- 监督大众媒体和互联网上的发布情况。
- 开展社会研究。
- 为信息支持中心提供信息及方法支持。

宣传行动的落实

在项目框架下建立互联网门户，并于2014年制作了门户网站的标志和信息材料。此外，网站在2014年中期制作并发布了关于数字地面电视的沟通视频。截至2014年12月，俄罗斯联邦境内建立了76个咨询支持中心。此外，俄罗斯民众还可通过热线了解数字地面电视的信息。本报告附件3提供了热线工作的主要成果。2014年6月和11月，俄罗斯联邦进行了社会调查，调查得出的公众对数字电视的认识见本报告附件3。至2015年，数字

过渡的宣传活动极大提高了公众对俄罗斯部署数字地面电视的认识，使人们对数字电视充满兴趣。

2.1.2.2 俄罗斯联邦高效展示和分析数字电视过渡进程的信息分析系统

为高效展示和分析俄罗斯联邦向数字电视的过渡进程，NIIR开发了专用信息分析系统。通过互联网可获取该系统。

信息分析系统的任务

信息分析系统的主要任务是在实现计划的框架内：

- 展示计划实现进程中的图表数据；
- 展示计划实现过程中综合数据；
- 获得达到关键指标值和计划实施效率指数的分析工具集；
- 提供有关实现计划和数字电视的新闻及监管数据。

信息分析系统有助于控制模拟电视向数字电视的转换，亦可作为估算各国某些或部分区域实现数模转换截止日期的工具。

该系统除用于俄罗斯联邦的数模转换外，经过更新还可供其它正在实施数字电视的相关国家使用。有关系统结构的详情以及系统概况见本报告**附件1**。

2.1.3 美国案例研究

美国于2007年开展消费者宣传活动，面向所有没有订购服务的无线电广播（地面）信号观众。对于老年人、少数族裔、非英语人口、残障人士、低收入消费者，以及边远和部落地区人群等需要帮助的民众，加大沟通和帮扶力度。联邦通信委员会（FCC）与企业合作，在全美提供室内安装服务和实体协助中心，同时由200名FCC员工组成的团队在全国提供沟通服务，与当地政府和非政府组织建立伙伴关系。以英语和西班牙语编写发行书面材料，包括最常见问题、转换盒按住示意图、故障排除指南、天线信息以及映射工具。主要沟通材料被翻译成29种语言。FCC还通过现有免费呼叫中心向公众开展沟通，建立数字电视互动网站协助消费者获得最新信息²⁵总费用达到近1.3亿美元。

要求电视广播机构向消费者沟通数字的电视传输的信息，包括无线广播、消费沟通材料和公共宣讲。广播机构在以上活动中花费了约12亿美元。

美国国会制定了数字电视转换盒补贴计划。2008年，国家通信与信息管理局（NTIA）开始发放优惠券，在数字模拟转换盒采购中提供了约14亿美元补贴。不论收入状况如何，每个家庭都会获得价值40美元的两张优惠券，用于购买数字模拟转换器。优惠券兑换额达到3500万美元。

²⁵ <http://www.dtv.gov>。

2.1.4 其它案例研究

必须指出，第5章介绍了若干其它案例研究，其中包括泰国从有趣视角介绍的有关向公众通报过渡进程，尤其是接收机补贴计划²⁶的信息。更多详情亦见沟通战略导则。

2.2 沟通宣传、提供呼叫中心和网站以及以其他形式告知公众模拟关闭的导则

本节涉及了有关政府部门与广播机构和电信业务提供商共同应用的一些具体导则，以指导所有利益攸关方如何更好地联系用户，提供信息，消除疑虑，主动告知人们应更换电视机或购买转换盒以及如何安装设备并最终告知应消除采用数字红利频段的电信业务所产生的干扰。采用的机制包括呼叫中心、网站以及包含媒体宣传和其他行动的沟通计划。

2.2.1 在线沟通导则

集中了所有有关DTV过渡信息的互联网门户网站倍受推崇，同时配合其它在线沟通工具。下文介绍了使用这些工具的一些导则。

- 1) 网站应包含以下信息：(a) 国家路线图团队（NRT）²⁷及其使命；(b) 用户权利和义务；(c) 广播电视数字化和模拟关闭（ASO）的流程；(d) 需要观众采取的确切措施，以便观众可以在特定日期以后仍能观看高质量的广播电视节目；以及(e)当数字红利频段²⁸内实施移动网络时，消除可能有害干扰的方法。
- 2) 网站（电子网站）的地址应好记并在沟通活动中容易看到。²⁹
- 3) 根据可用情况，与将要使用的网址类似的电子地址（网站）必须提前注册，以消除任何妨碍社会和过渡的混淆。
- 4) 网站应允许与用户进行互动（实时或非实时），以答疑解惑。
- 5) 网页应遵循网络标准，允许利用不同的浏览器和互联网接入设备（计算机、平板电脑、智能手机等）访问内容并使用不同的功能。
- 6) 网站应便于残疾人采用最佳做法和协议无障碍地访问，向公众提供这些内容和功能。
- 7) 网站应组织有序，突出内容频道、无障碍获取条、内部搜索引擎和关系频道（电话，联系信息和/或在线聊天）。
- 8) 内容应以浅显语言编写，避免公众难以理解的技术性词汇。

²⁶ 更多信息见SG1RGQ/227(Rev.1)号文件（泰国）第5节。

²⁷ 例如，在巴西，NRT（巴西称为GIRED）的成员来自政府、电信监管机构、广播机构、电信业务提供商和落实NRT决定采取行动的任何实体。这种实体称为EAD（电视重新分配和数字化以及电视频道重新发射流程的管理实体），它承担向数字广播过渡以及数字红利频段的再利用和最终的消除干扰等工作。

²⁸ 例如，在巴西，700MHz是第一个分配的数字红利频段。

²⁹ 例如，在巴西，NRT决定根据通信部2014年11月28日第3205号法令的要求，在模拟频道中增加一个标志并在电视屏幕上增加信息条，这些信息应提供呼叫中心和网站信息。

- 9) 网站必须提供音视频内容、指南和教程，明确实施数字电视（如数字电视机取代模拟电视机、在模拟电视上安装转换盒及安装适当的天线）所需的具体调整以及发生干扰时应采取的措施。
- 10) 应强调模拟业务关闭（ASO）的时间表。
- 11) 在决定在转换过程中为低收入人群提供支持的国家，网页必须明确说明这些家庭³⁰有权获得收看数字电视所需的设备，例如数字电视转换盒和天线，可在任何时刻免费获得此类设备。
- 12) 互联网网页的页面访问数据应说明最受关注的信息以及最为常见的问题，以便为创建新内容和更好地使用现有内容提供指导。
- 13) 由于频道转移的时间安排和模拟电视频道关闭以及移动网络开始在数字红利频段使用，内容的展示可根据NRT导则进行缩放和调整。

2.2.2 电话呼叫中心导则

- 1) 呼叫中心号码必须好记（800号码，或最好是三位接入代码）。
- 2) 呼叫中心应根据活动安排，向所有人提供有关高质量接收数字电视需要采取的适当措施以及模拟电视关闭时间表和出现干扰时应采取措施的信息。
- 3) 呼叫中心应具有尽可能简短的IVR（交互式语音应答）功能，以允许用户选择由真人予以解答。
- 4) 电话呼叫中心应解释，接收免费数字电视可能需要更换电视机或安装转换盒且在这两种情况下，可能需要安装适当的天线并解答所有人在安装电视接收滤波器和数字电视转换盒的过程中遇到的问题，提供帮助。
- 5) 在决定在过渡过程中为低收入人群提供支持的国家，呼叫中心必须说明低收入家庭有权获得收看数字电视所需的设备，这些设备可在任意时间免费分发。
- 6) 呼叫中心应明确说明，低收入家庭必须自行安装天线。
- 7) 电话呼叫中心所使用的语言应简单易懂。
- 8) 电话呼叫中心的数据应可用于改进服务，确定最满足人们需求的发展机遇。
- 9) 呼叫中心应向社会说明数字化进程的目的，例如改善免费广播电视发射的质量和扩展宽带业务。
- 10) 呼叫中心需每周七天每天24小时开放。
- 11) 呼叫中心必须可以根据模拟信号关闭进程的公布时间表，向受影响地区的居民提供体贴的关心。也可通过IVR为其他地区未来将关闭模拟业务的人群提供解答，向他们提供基本信息并引导他们查看网站。

³⁰ 例如，在巴西联邦政府“Bolsa Família”计划中登记的家庭。

2.2.3 其它沟通渠道导则

2.2.3.1 尼日尔的案例研究

位于非洲撒哈拉以南的尼日尔共和国是一个幅员辽阔的内陆国家，面临各种结构性挑战。在向数字电视过渡过程中的主要问题是资金短缺。然而，对其它经济部门（包括电信）的分析表明，覆盖了30%领土和50%人口的主要通信平台—移动电话高速发展。由于普及率较高，移动电话不仅被看作电话，亦被看作交易装置。农村地区成百上千的人们将此作为身份象征，有时若干人分享一部电话。

尼日尔的情况与撒哈拉以南非洲大多数国家的情况类似。数模转换进程中资金的匮乏促使这些国家制定各项战略。沟通是这些战略中的重要成功因素。在此条件下，移动通过短信服务成为有效的沟通手段使人们获得更好的聆听和理解的机会。

尼日尔在SIM注册方面采用了短信的方式。由于具有收发及时性、推迟磋商、实施简单以及价格可承受等特点，短信被用来提醒公民有关SIM注册的问题和程序。短信可作为数模转换宣传和沟通规划的一部分，向公众发送有关进展情况、机顶盒销售点、认证机顶盒一致性的程序等信息的短信。

2.2.4 ASO沟通计划导则

- 1) 沟通计划应旨在实现NRT所确定的数字转换目标³¹。
- 2) 沟通计划应说明免费电视的好处（例如质量和免费）。
- 3) 有必要开展研究，为沟通行动提供指导，确定将要克服的主要困难并评估沟通工作的有效性。
- 4) 评估满足数字转换目标的研究可有助于获得用于沟通举措的津贴。
- 5) 除遇到电信业务的干扰时应采取的措施以外，公布的行动应明确说明观众继续以数字格式观看广播电视应采取的切实措施（更换电视机或购买转换盒以及安装适当的天线）。
- 6) 沟通行动应明确说明正在进行中的时间表将在全国逐步终止模拟信号，并在可能的情况下说明数字频道。
- 7) 公布的行动应指出，有一个实体负责提供有关以数字格式继续观看广播电视所需采取措施的信息/指导，并为消除干扰提供支持。
- 8) 公布的行动应强调人们可与该实体联络的方法（呼叫中心、网站或其他互动机制）。
- 9) 有必要采用所有可用的沟通方式，传播信息。
- 10) 有必要与行业部门和电子设备（电视、转换盒和天线）销售商配合，通过向这些产品的消费者进行沟通的方式向社会传播有关信息。

³¹ 例如，巴西通信部第481/2014号法令确定的数字转换目标是在关闭模拟业务时，93%的家庭电视用户为接收数字电视做好准备。

- 11) 需要开展沟通活动，在公共场合逐步展示数字电视套件如何安装。
- 12) 有必要评估在转换盒、滤波器和天线的“逐步”安装过程中如何最佳地与老年人、残疾、文盲和低收入人群互动，例如通过协会、技校、工会、本地办事处、童子军组织、市政当局及其他民间团体组织，以“培训”自愿者。
- 13) 在决定在转换过程中为低收入人群提供支持的国家的国家，有必要专门向低收入人群宣传，他们有权获得数字电视天线和转换器。
- 14) NRT官方新闻室有必要开展具体行动，在此进程中的每一个重要节点，保证数字化进程会出现在媒体中。
- 15) 有必要指定一位发言人，与全国的媒体机构打交道。

3 第3章- 与模拟关闭进程相关的频谱问题

3.1 频谱规划问题

3.1.1 背景

2006年，国际电联为规划1区（位于子午线170° E以西和平行线40° S以北的1区部分地区，蒙古领土除外）以及伊朗伊斯兰共和国，数字地面广播服务制定了日内瓦2006年（GE-06）协议（174-230 MHz和470-862 MHz频段）。根据该协议，所有用于模拟电视广播的频段将用于数字广播（多路器）。

为满足与日俱增的网络容量需求，2007年世界无线电通信大会（WRC-07）在UHF广播频段上部为移动做出划分以便满足1区对790-862 MHz频段和2区对698-862 MHz频段国际移动通信（IMT）的需求。

2012年，世界无线电通信大会（WRC-12）决定在694-790 MHz频段为1区的移动业务做出新的划分并在WRC-15之后立即生效，该大会同时批准了有关“将694-790 MHz频段用于1区的移动业务（航空移动除外）和相关研究”的第232号决议。国际电联根据该决议开展了相关研究，包括此项新的划分对跨边界协调的影响。

2015年，世界无线电通信大会（WRC-15）做出一项重要决定，为国际电联1区（欧洲、非洲、中东和中亚）³²694-790 MHz频段提供增强的移动宽带能力并为实施数字红利提供全球统一的解决方案。该决定将此频段划分给移动业务并确定用于国际电联1区的国际移动通信（IMT），类似于2007年世界无线电通信大会（WRC-07）为国际电联2区（美洲）和3区（亚太）做出的决定。

3.1.2 频谱规划挑战

3.1.2.1 广播频率划分的重新规划

在WRC-07做出决定时，许多国家正处于模拟地面电视传输向数字化的过渡，一些国家则已完成了进程。WRC-07和WRC-12将UHF频段上半部分划分给移动业务的决定使情况变得更为复杂。

由于这些决定，任何希望使用该划分的国家需要腾空现有频段，无论该频段目前用于广播、军事或无线通信。更确切地说，如数字转换目标规划包含有关频段内的频道，规划必须修改，因此需要重新做出规划或通过合作与邻国重新进行谈判。

WRC-07的决定引发全球许多国家为重新将UHF频率用于移动业务（之前计划用于数字地面电视）而开展各项政府行动。需要对广播频率划分进行全部或部分的重新规划，以补偿失去的可用频谱。

³² <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&link=emergency-bands&lang=en>

3.1.2.2 有关700 MHz以下频段广播频谱权利的规定

WRC-15同意至少在10年内继续将UHF频谱（470 MHz至690 MHz）完全划分给1区的地面电视业务。对该划分的审议需在WRC-23会议进行。

此外，GE-06规划为各国提供了部署六至八个广播层的权利（相当于各国每个区域拥有六至八个频道）。分层概念使部署变得简便易行，但为实现公平获取必须谨慎行事。

800 MHz频段的重新划分对不同国家的影响取决于其在GE-06划分/分配中获得的790-862 MHz频段的权利，因此决定了受到影响的层数。对于在800 MHz全部或部分频段运行其它主要业务的国家，广播业务所受影响相应减少。

与800 MHz频段相比，将694-790 MHz频段重新划分给移动业务对于广播业务造成的破坏更加严重，因为广播业务在470-790 MHz频段中的损失相应达到30%（即320 MHz总频段中的96 MHz）。这意味着在790-862 MHz频段中的损失之上又增加两层损失。在一些国家，各层可能受到严重影响。重新安排必须确保各国平等获取并需要开展认真的规划和协调活动。这一进程面临严峻的挑战，因此不得低估。

在700 MHz/800 MHz以下为广播重新划分频谱必须：

- 满足各国目标；
- 考虑到覆盖质量、单一频率网络使用的范围以及/或接收类型等不同方面；
- 考虑到公平获取原则。

3.1.2.3 技术演进对GE-06规划的影响

自RRC06以来，地面平台传输容量的扩大取得了长足进展。这些进步体现在编码（压缩）信息（MPEG4相对于MPEG2）和传输系统（DVB-T2相对于DVB-T）的改进。

通过综合两项新的技术可使固定接收复用容量增加高达160%。同时，便携或移动接收的容量收益可与固定接收媲美。然而，包括DVB-T2在内的新的DTT系统的实施可对频率规划造成影响。尤其值得一提的是，如将GE-06规划中的各条目用于DVB-T2，而不是DVB-T，有必要确定替换的条件。与此同时，必须研究在干扰、保护要求和覆盖参数方面产生的影响。

3.2 GE-06规划的适用性

3.2.1 有关应用GE-06规划的总体考虑

在确定应用GE-06规划及其影响时，必须围绕频谱可用性考虑采取三个步骤：

第1步：评估所获行政权利的用途

GE06规划中包含的频谱权属行政权，是国际谈判的结果。应用这些权利需要进行适当的分析。追根溯源以便对频谱权了如指掌：

- GE-06规划包含的重要限制和条件必须考虑在内，例如，频谱权只有在与相邻主管部门进行双边谈判或讨论后方可指配或启用。
- 除GE-06规划外，成员国之间可达成不同双边和多边协议。这些双边协议不为国际电联所知，因此不包含在GE-06规划中。
- 此外，《无线电规则》中有关其它业务（广播业务以外的业务）的条款可用来保护广播频段中的规定业务，例如，射电天文具有主要业务地位，因此受到保护以免受到广播业务（频段V频道38）的干扰。保护可在本国实施亦可跨国实现。必须确定保护涉及的地理区域，可能是一个有限区域。该区域外，广播业务可以毫无限制地操作。
- 特别应考虑评估WRC各项决定，如WRC-07和WRC-12有关UHF频段中新划分的决定。

第2步：确定这些既得权利的应用

在此步骤中，根据监管机构设定的目标，行政权应转化为可指配的频谱权利包（如每包中有若干多路器或每个发射机所在地的具体指配）。应考虑的不同参数包括：

- DTTB普遍服务的实现
- 部署速度
- 服务包构成
- 服务类型

第3步：评定指配频率的业务覆盖

预测网络覆盖的详细网络规划需要大量资源和丰富的知识，起码具备的一些资源包括：

- 准确和最新的人口数据库；
- 规划软件和人才（可以进行SFN和/或MFN拓扑计算）；
- 有关现有或未来站点的操作信息（有仅包括国内，还包括国外以及广播频段中的其它业务）。

欲了解更多详情，请参考国际电联手册“从模拟向数字广播的过渡导则”。

3.2.2 GE-06中的DVB-T2

3.2.2.1 概况

RRC-06确定将DVB-T和T-DAB作为两个传输系统并为此制定了GE-06规划。此外，专门针对这两个传输系统制定了第4条的规划修改程序。这意味着，修改规划及规划条目只能使用这两个传输系统。如GE-06协议签字方希望使用DVB-T2或其它传输系统实施指配，这些指配必须先利用适当的技术特性，在表明使用T-DAB或DVB-T作为传输系统的条件下作为规划修改予以提交。

在启用规划条目时，主管部门可根据协议第5条第5.1.3款通知实际采用的传输系统（如DVB-T2、DVB-H或其它适合的系统）。根据该条款，这项实施工作应考虑到以下条件：

- 不会对原规划条目造成更多干扰或需要更多保护。
- 任何4 kHz范围内实施的峰值功率密度不得超过相应数字广播规划条目同意4 kHz范围内的峰值功率密度。

ITU-R已为DVB-T2的指配通知制作了通知单GB1 [CR262]。

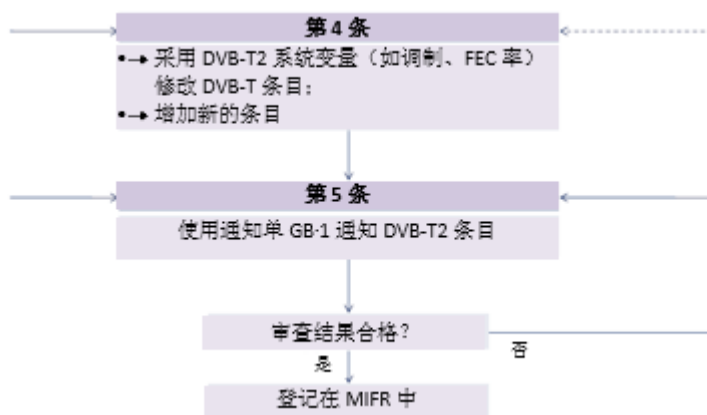
3.2.2.2 GE-06规划中DVB-T2的实施

为避免重新规划并由此加大引入DVB-T2的复杂性，DVB-T2实施必须能够使用GE-06规划中的DVB-T指配和划分。

此外，实施DVB-T2必须遵守GE-06协议规定的相应GE-06规划条目的频谱掩模。

除此之外，DVB-T2在实施中应采用的接收特性包括：按照GE-06协议附件4第2节、程序规则A10/GE-06部分的第5.1.3段以及对应于规划条目的合规决定1至3，审查中应得到合格的结果。符合相关数字规划条目并得到合格审查结果的DVB-T2实施将登记在《总表》中。

图3：DVB-T2指配的提交



来源：EBU-UER

DVB-T2在适当的等值变量数量方面具有充足的灵活性以便保持相同的服务区并在GE-06协议第5.1.3款以及相应数字广播规划条目的限制内操作指配。基于这些考虑，附件4列出了与GE-06完全兼容的DVB-T2变量。

然而有些DVB-T2变量与GE-06中的DVB-T变量并非直接相兼容，如：

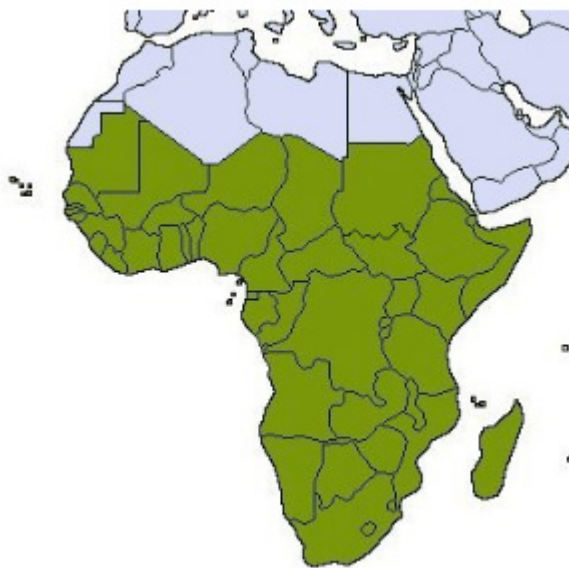
- 某些规格的FFT和带宽的扩展载频模式
- 用于7和8 MHz带宽的1k FFT
- 用于1.7 MHz带宽的某些规格的FFT

这些可能具有同样的干扰可能性，但GE-06 DVB-T掩模无法得到遵守。对于5和6 MHz 频道安排中的DVB-T2变量亦可考虑在采用适当过滤的情况下用于实施GE-06规划条目，然而这些频道安排的变量在ETSI规范[EN 302 755]或ITU-R BT.1877建议书[BT1877]中没有频谱成形限制。³³

3.3 国际电联在GE06频谱重新规划中提供的帮助

3.3.1 撒哈拉以南非洲国家GE06的重新规划

图4：撒哈拉以南非洲GE06地区



非洲电信联盟（ATU）在国际电联的帮助下经过18个月的谈判和协调进程完成了GE-06修改活动以满足各国所有或多种广播频率要求。³⁴这些活动按照每站点四个覆盖层（多路器）的目标取得了巨大成功，由此表明，这些主管部门的广播频谱需求可在470-694 MHz UHF频段内得到满足。这些主管部门已完成了向国际电联无线电通信局提交正式GE-06规划修改通知文件的程序，从而使修改得到正式生效并体现在GE-06规划中。

非洲是WRC-12做出将700 MHz划分给移动业务的决定在2015年世界无线电通信大会（WRC-15）后生效以来第一个做好将700 MHz和800 MHz频段中的数字红利划分给移动业务的区域。

³³ 更多信息见<https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3348.pdf>。

³⁴ 更多信息见<http://www.itu.int/ITU-R/terrestrial/broadcast/ATU/>。

3.3.2 GE06在阿拉伯国家的重新规划

图5：ASMG GE06规划区



根据常设阿拉伯通信信息委员会第35次会议的建议（2014年3月4-5日，开罗）并基于阿拉伯通信信息部长委员会技术秘书处的文稿，ASMG在国际电联的帮助下经过11个月的谈判或协调确保在470-694 MHz频段内为广播提供充足的频谱并释放700/800 MHz频段。协调阶段确定了每主管部门4层的目标，同时认识到，根据阿拉伯国家的需求并基于GE-06第4条程序，层数可在未来有所增加。这些规划和协调会议分别于迪拜（阿联酋）、哈马马特（突尼斯）和马拉喀什（摩洛哥）召开。根据各主管部门提出的要求共为兼容性分析进行了27次讨论。

3.3.3 将GE-06工具用于其它区域

在其它区域，为GE-06开发的软件工具以及重新规划方法亦可使用。拉丁美洲亦开展了重新规划活动。在一些情况下，一些国家直接获得国际电联的帮助并且/或使用了国际电联提供的频谱规划软件工具。

3.3.4 欧洲1区的GE-06重新规划活动（WEDDIP经验）

在完成了第一项CEPT数字红利研究后，一些主管部门决定从战略角度讨论实施数字红利的影响。2009年共同组建了西欧数字红利实施平台（WEDDIP）。

这些主管部门（包括8个国家：比利时、德国、法国、爱尔兰、卢森堡、荷兰、瑞士和英国）就成员国之间的频率协调活动达成职责范围以便用于落实数字红利，从而：

- 在实施数字红利后，广播和/或移动业务所使用的VHF和UHF频段将实现频谱资源的相互兼容；
- 简化对GE-06规划的后续修改；
- 本着GE-06的精神，在考虑到相关未来发展的情况下，继续遵守公平获取频谱资源的原则。

小组成员承诺在协商一致的基础上开展工作。

3.3.5 亚洲国家的频谱规划活动

该区的一个有趣案例是泰国的NBTC（泰国监管机构）。NBTC与国际电信联盟（ITU）合作为DTT进行频率规划。该项目分别于2015年2月完成。DTT频率规划在此项

目成果的基础上制定并于2015年8月公布。然而，因技术特性的修改频率规划活动仍在进行。

所确定的规划目标包括：

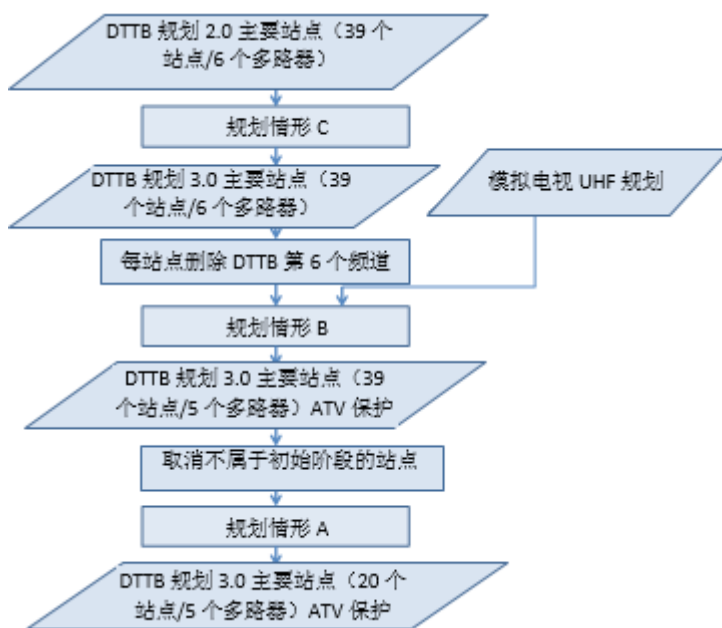
- 1) 泰国家庭固定屋顶覆盖达95%；
- 2) 区域固定屋顶覆盖遍及39个区以提供社区服务；
- 3) 在目标城市内实现便携户内（PI）覆盖；
- 4) 保护UHF频段中的现行ATV服务。

监管框架，即NBTC的通知已确定了规划目标1-3。然而，应指出，PI目标在规划进程初期并未明确规定。因此，第一步是为固定屋顶接收设计DTTB网络并在此之后计算得出PI覆盖。在固网部署后，决策者就PI目标以及附加PI站址得出推迟规划的结论。这种做法亦可使监管机构监督DTTB的启用情况以及服务提供商通过DTTB平台获得的广告收入情况。

必须保护现有ATV网络，以防DTTB对这些网络（以及ATV观众）造成干扰，相反，DTTB网络需与这些ATV网络兼容。同时，在从同步广播阶段（ATV服务必须受到保护）向全数字化（即UHF频段中的电视ASO之后）过渡中应尽可能保持相同的网络拓扑。

采用的方式是首先为全数字化情形做出规划，其中网络经过优化将实现规划目标并尽力减少频谱使用。这种规划情形被标注为情形C。为保护ATV服务，必须接受ATV网络在一定程度上受到干扰（可接受的干扰）的情况或采用临时频率。频率变更应尽量减少，否则网络成本将提高并使网络部署复杂化。这种规划方式概览见图6。

图6：已采用的规划方式



来源：NBTC和国际电联的合作项目

3.3.6 巴西案例研究

3.3.6.1 频谱重新规划

ANATEL是巴西负责规划频谱使用的机构。在电视广播服务方面，ANATEL不断更新《基础数字电视频道分配方案》（PBTVD）和《基础电视和转播电视频道分配方案》（PBTV和PBRTV）。以上方案包括了各辖区可用的全部频道，以及使用的技术条件，如最大功率、地理坐标、频率指配、技术等（数字和模拟）内容。

为在拍卖后使用700 MHz频段，ANATEL经过研究在上述方案中重新分配了电视频道，调整了700 MHz频段上的所有频道。经过广播机构、通信部³⁵和ANATEL的多番讨论，确定原700 MHz频段的广播机构将使用低UHF频段的新频道。

预先规划是整个过程中的重要一步，能够使ANATEL在700 MHz拍卖后评估需要重新分配的频道数量。总计1 096个（巴西共有5 565个辖区）辖区的1 050个频道需要调整，覆盖了总人口（约2.03亿）的43%。

为了确保完成使用700 MHz频段的所有必要变更，拍卖程序规定1 050个电视台向其他频段迁移的费用应由中标买方支付。此外，拍卖程序还规定，买方还应支付降低干扰，通知公众关闭模拟信号传输的相关费用。

为了完成以上任务，拍卖程序规定，中标买方必须组织成立第三方机构，即EAD—电视频道再分配、数字化以及转播管理机构³⁶。该机构将负责管理所有程序，包括规划、采购必要的设备、部署全部基础设施，使电视广播机构能够在新的频道开展业务。此外，该机构还将负责降低新服务商和电视广播之间的干扰，制定策略以妥善的方式告知公众关闭模拟传输的信息。

作为第三方实体的EAD是整个程序的推进方，负责保持频谱的可用性，在部分情况和辖区中，需要关闭模拟传输，完成频道再分配。例如，在巴西利亚、圣保罗、里约热内卢等被卫星城包围的大城市地区，UHF频段存在多个模拟和数字频道，非常拥挤。这些大城市需要在重新划分频道前关闭模拟传输，以便释放700 MHz频段。

3.3.6.2 数字红利频谱重新调整

在700 MHz频段公共政策和数字转换目标的指导下，巴西开始开展研究，进行电视频道重耕，从而将电视频道释放数量从52个增加到69个。

在UHF频谱拥挤地区，有必要考虑关闭模拟信号后成功释放频段的问题。在巴西5 565个城市中，1 096个城市存在UHF拥挤问题，涉及约43%的人口。在其他城市中，所有模拟和数字频道（重新安排所有频道）可重新调整，确保释放700 MHz频段。

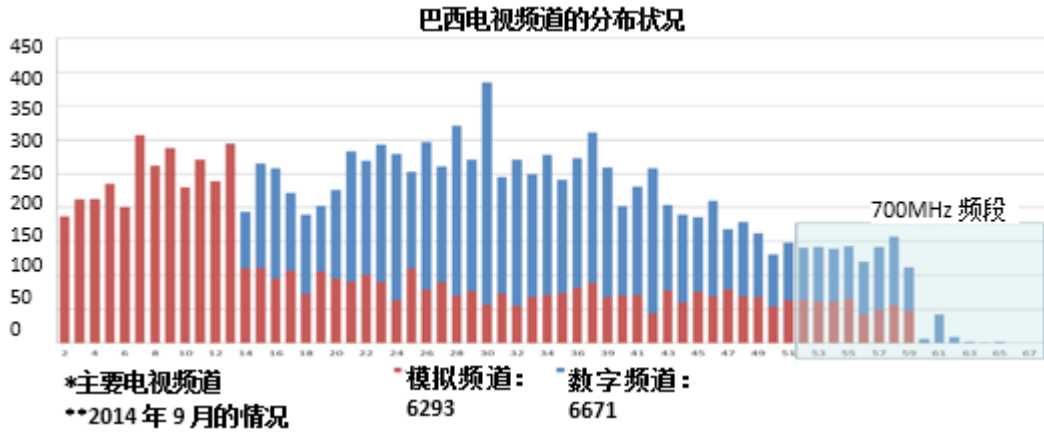
总而言之，有必要调整大约1 050个电视频道的频率。此外，调整过程还应包括《数字电视频道分配规划》中4 300个数字频道，从而在数字电视传输中确保目前模拟信号的覆盖范围，这是完成规划的先决条件。

³⁵ 在巴西，通信部负责发放广播服务许可，ANATEL负责其他电信服务许可。

³⁶ 葡萄牙语：“Entidade Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV – EAD”的译文。

调整过程在转换阶段进行，随后700 MHz频段将会被逐渐释放。图7说明了调整程序中涉及的频道数量。

图7：巴西电视频道的分布状况



4 第4章 – 利用释放的频谱实施新业务和应用

从模拟地面电视向数字电视转换的主要好处之一是释放大量的无线电频谱资源，所释放的资源称为数字红利。因国情不同，如地理位置、面积、地形以及一些国家和邻国的频谱规划，各国的红利规模参差不齐。

在全球范围内，电信公司、尤其是移动通信服务提供商声称数字红利可用于提供移动宽带互联网服务，尤其是在没有固定网络解决方案的农村地区（数字红利）。另一方面，广播机构声称未来需要更多频谱以便引入新的创新型业务。

一些国家处理的一些频谱和ICT管理问题可通过合理利用数字红利加以解决。除运营商的需求问题外，电信领域面临的一个重大问题是数字鸿沟引发的社会经济问题。数字鸿沟一词指不同层面在现代信息服务获取方面的不平等性。数字鸿沟涵盖两个方面：城乡之间的数字鸿沟和一国家内不同行政地区之间的数字鸿沟。

4.1 数字红利概念及应用

目前，数字红利频谱的定义存在多种方式。ITU-R SM.2353-0号报告 – UHF频段³⁷内向数字地面电视转换带来的频谱管理挑战与机遇（2015年6月出版），介绍了国际电联不同区域和国家有关数字红利的一些定义。在一些情况下“数字红利”被解释为从470-862 MHz频段释放的、建议划分给移动业务的频谱资源。

另一种定义更笼统，认为数字红利指模拟电视广播关闭后，在UHF频段上释放的无线电频谱，用于以数字格式传输模拟电视，也可用于其他用途。这一定义最大限度上反映了数字红利的核心，即不论未来如何利用，关注额外频谱资源的可用性。

数字红利也可定义为UHF的上端频段，目前大部分国家将该频段用于广播服务，模拟向数字过渡后（关闭模拟信号）将被释放，可用于提供移动宽带服务。这样可最大化提供频谱资源，应对数字流量增长，提升服务覆盖范围。

数字鸿沟是不同国家、各国不同地区以及不同社会人群之间在获取数字无线电通信服务方面的不平等性。数字鸿沟起源于各国家和地区社会经济发展的差异以及不同群体之间的贫富差异。在实现数字红利的过程中，应考虑到城乡（郊区、村镇）之间的数字鸿沟以及每个国家不同区域之间的数字鸿沟（区域性数字鸿沟）。

³⁷ <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2353-2015>。

4.2 合理使用数字红利的原则

使用释放无线电频率资源的方式多种多样³⁸。其中最重要的是在数字红利应用的框架范围内，根据频谱规划原则，扩大广播业务³⁹并实施移动⁴⁰无线电业务。这些原则是合理实现数字红利决策的基础，表现为技术、监管和社会经济原则构成的体系。

技术原则可被视为局限性/限制，即规划和使用释放的频谱以确保不同业务之间无干扰所需的原则。

社会经济原则可被视为一种选择，即这些原则应作为选择划分和使用释放的无线电频率资源的方式以确保社会和经济效益最大化的基础。

监管原则可作为补充，即将技术和社会经济原则相结合。**附件8**阐述了合理使用数字红利的原则和示例。

遵守这些原则可使释放的频率资源得到合理的使用，确保实现频谱管理的主要目标：在非干扰基础上利用无线电频谱的同时使社会经济效益最大化。此外，这有助于弥合数字鸿沟。

4.3 利用数字红利的用途：电信问题

4.3.1 弥合区域数字鸿沟问题

一国内不同区域之间的数字鸿沟问题普遍存在于大国，并受下列因素影响：

- 区域规模差异；
- 区域人口分布差异；
- 通信服务普及度一级服务数量和质量差异；
- 不同服务和各类通信的普及差异。

除其他解决方案外，使用数字红利可以缓解上述问题。但是，这些问题的解决无法采用通用的方式，而需对各个地区进行详细的分析以便确定不同技术的频谱需求。否则，使用数字红利只能加大上述差异性，从而导致数字鸿沟的扩大。

³⁸ 亦提议将此资料用于ITU-R SM.2353-0号报告 – UHF频段内向数字地面电视转换带来的频谱管理挑战与机遇。

³⁹ ITU-R BT.2302号报告 – 1区和伊朗伊斯兰共和国UHF频段内地面电视广播的频谱需求，国际电联，瑞士日内瓦，2014年4月。<http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014>。

⁴⁰ ITU-R BT.2302号报告 – 1区和伊朗伊斯兰共和国UHF频段内地面电视广播的频谱需求，国际电联，瑞士日内瓦，2014年4月。<http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014>。

4.3.2 缩小城乡之间的数字鸿沟

当人们在接入全球和地方数据传输网面临有限选择或缺乏可接受的方案时，无线电通信技术将产生最深刻的社会价值。因此，通过提高通信服务普及率、克服城市和郊区/农村地区之间的质量差异对于提高城市以外不断增长的经济活跃居民的生活质量至关重要。

消除城乡之间的数字鸿沟是许多国家面临的重要使命。农村地区通信网络的发展通常慢于城市地区。向农村和边远地区提供最新型信息服务面对的主要难题是运营商所获利润难以补偿建设并运营宽带通信网络的成本。在农村地区采用与城市地区相同的实施方案的努力通常导致过于昂贵的部署，因此常以失败告终。为此，为成功弥合数字鸿沟，有必要将宽带宽与网络部署和运行低成本结合起来。

另一方面，大量投资用于生产高清屏幕、大、超大和3D屏幕、视频调查和视频通信系统。今天，改进技术以进一步提高广播电视节目和视频电信链路质量的主要障碍不在于最终用户设备容量的限制，而在于可用频道带宽不足。可以说，人们对通过广播和通信链路以更高的质量传送视频图像的需求成为未来20-30年内通信市场进一步发展的基础。

这对于各类使用无线电频谱的系统和监管机构而言都构成了真正的挑战，因为无线电频谱是有限的。在此条件下，必须在频谱划分中实现平衡以满足各类不同无线电通信的需求：

- 向多用户同步传送广播数据（单向无线电通信）；
- 向某一用户传送点播数据（双向无线电通信）。

现代无线电通信系统的开发旨在解决上述问题之一。此外，采用相同系统可完成另一项工作，但方式乏尚可陈。举例而言，点播互动数据亦可通过数字广播发射机传送给个人用户，但无线电链路的效率则将降低。或可使用移动网络基站进行数字广播，但移动网络基础设施将无法得到最高效的使用。

不同无线电技术的具体应用表明，数据传送和宽带接入系统无法基于一个无线电业务而得到有效建设，如数据广播、宽带固定/移动服务或其它服务。

例如，使用高功率发射机在幅员辽阔的地区为每个用户传送数据包将极为低效。然而，该高功率发射机若将相同数据发送给多个用户则大大降低传输成本（如用于娱乐和高清节目）。这可通过在下行链路传输大量HD多媒体流量卸载移动通信网络。通过移动通信网发送相同的HD节目导致网络资源低效使用目的在于向不同用户发送不同数据包（多个基站的带宽和发射机功率水平）。造成这种情况的原因是，包括4G网络在内的无线电数据传输网均为双向分组交换网。随着网络负载的加大，每用户接入速率将根据连接用户的数量而降低，为接收电视信号不可避免的影响所收数据的质量（抖动、延迟、包损耗）。质量的衰减体现为较低品质图像、延迟回放、抖动画面和视频序列的部分丢失。

上述城乡之间以及发达和欠发达地区之间的数字鸿沟问题引发人们对实现数字红利可能使电信服务获得得以改进的价值的思考。基于数字红利使用的有效性，不同层面的数字鸿沟问题可能得到缓解或加重。

4.4 实现数字红利的方式

世界各地实现数字红利的方式多种多样，主要方式是进一步发展数字地面广播，在174-230和470-862 MHz频段上实施移动通信。这部分频段的通信能力可以传输语音、视频和数据，传播特性也优于900至1800 MHz频段。这也使移动通信运营商和电视广播机构对此产生了兴趣。运营商和电视广播机构为提高所提供服务的质量和范围，对无线电频谱资源的需求巨大。

这些问题促使人们对实现数字红利下一步可能采取的方式进行深刻分析：

- **发展使用数字红利的地面广播电视。**这种方式为将来地面数字电视发展使用释放频谱作出规划。数字地面的电视发展包括广度（可用电视节目的数量）和深度（新型电视或服务的应用，如3D电视和UHDTV等）两方面；
- **在UHF频段提供移动通信服务。**这种方式为移动通信使用广播业务的释放频谱实施移动通信；
- **综合方式。**这种方式意图使数字地面电视和移动通信共享数字红利。

电信服务提供商协会AHCJET⁴¹亦指出了如下使用数字红利频谱需注意的一些要素：

- 根据国际电联《无线电规则》的建议，以及2007年世界无线电通信大会（WRC-07）的成果，需要为未来部署移动宽带系统在频段低端确定附加频谱。WRC-07确定了1区（包括欧洲）目前900 MHz频段以下的UHF频谱，2区（美洲）和3区的部分国家（亚洲，包括中国、印度、韩国和日本）目前850 MHz频段以下的UHF频谱；
- 700 MHz频段（数字红利频段之一）为发展移动宽带业务提供了大量频谱，因而为弥合数字鸿沟做出贡献，成为主要用来进一步扩大农村和人口稀疏地区覆盖的更加经济的解决方案，为公民和BA应用开发更多新服务，为创新、教育、健康等事业提供更多发展机遇；
- 在数字红利使用中应用非歧视性和中立的技术和服务可有助于培育电信市场，因为，这将通过提高频谱使用效率确保制定可靠的法律框架，促进服务融合，在农村地区促进相关业务的发展，降低环境影响和基础设施投资；
- 例如，在大部分拉丁美洲国家，电视广播主要使用VHF频段，UHF频段的利用率更低，模拟技术的利用也不充分。由于关闭模拟信号和数字电视过渡不再是移动服务使用该频段的先决因素，特别是全部数字电视服务完成过渡预计需要10年，这使得拉美国具备了重要的优势；
- 为广播和移动服务划分700 MHz频段能够产生重要的社会效益，同时不会影响数字电视广播的大范围普及。将186 MHz划分给广播服务，即700 MHz频谱65%，将108 MHz划分给移动服务（UHF频道698-806 MHz），能够传输100个免费电视频道或约60个高清频道，同时大幅提升移动宽带服务；

⁴¹ 伊比利亚美洲研究中心和电信企业协会（Asociación Iberoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones（AHCJET））。

- 越来越多的国家能够在模拟信号关闭前为移动通信服务重新分配700 MHz频段，从而部署最新、最高效的移动宽带接入技术，以及下一代服务，进而推动经济发展、增加就业、吸引投资、增加社会福利、缩小数字鸿沟。

更多有关数字红利频谱利用的经济效益的信息见第5章中伊比利亚美洲研究中心和电信企业协会（AHCET）提供的案例研究。

4.5 数字红利频谱的使用现状

一些国家已经将数字红利频谱划分至其他服务。本节介绍了一些示例。

4.5.1 巴西的案例研究

另一个有益案例是巴西通过拍卖第一个数字红利频段进行了700 MHz频段划分。

2008年，巴西国家通信管理局（ANATEL）制定了未来十年的监管行动⁴²，旨在实现以下战略目标：(i) 加大公众对宽带服务的获取；(ii) 提升电信服务质量；(iii) 以合理的价格向农村地区提供电信服务；(iv) 确保电信服务保持一定竞争性。

与此同时，巴西通信部在2013年出台了700 MHz拍卖的指导意见：(i) 加大公众对数字广播电视的获取；(ii) 提供频谱，提升移动宽带的速度；(iii) 在全国范围内扩大光网；(iv) 提升本国技术开发和产业实力。

以上是巴西700MHz拍卖整个程序的主要目标和成果。这些目标在频谱拍卖制度建设的决定中经过了反复斟酌。此外巴西政府出台公共政策后，广播机构也在有条不紊的推进模拟向数字点数的过渡。作为其中一部份政策文件，第5.820/2006⁴³号法令将2016年定为关闭模拟电视信号传输的最后年份。

但是，经过2013年关于700MHz拍卖的讨论，巴西政府发布了第8061号法令，改变了关闭模拟信号的计划。起初，巴西计划于2016年在全国关闭模拟信号（“一步到位”），但第8061/2013⁴⁴号法令出台后，模拟信号将从2015年至2018年逐步关闭。

计划变更的主要目的是提前关闭部分地区的模拟信号传输，以利用700 MHz频段实施4G业务，这也是受到700 MHz拍卖影响的方面之一。上述拍卖程序对巴西从模拟向数字电视的过渡产生了重要影响。

2013，巴西电信管理机构批准为固定和移动服务划分700 MHz频谱，用于提供语音和数据通信服务⁴⁵。频谱划分需要遵循频分双工-FDD，并被分为九个5 + 5 MHz子频段。与此同时，如果技术上可行的话，ANATEL可授权在这些子频段上使用时分双工-TDD。最终，ANATEL决定首个5 + 5 MHz子频段将不用于4G服务，最终划分给了公共安全应用。

⁴² PGR – Plano de Atualização da Regulamentação de Telecomunicações（电信规则更新计划），由ANATEL第516/2008号决议批准。见<http://legislacao.anatel.gov.br/resolucoes/2008/11-resolucao-516>。

⁴³ 见http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm。

⁴⁴ 见http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm。

⁴⁵ ANATEL第625号决议，2013年11月11日，见：<http://legislacao.anatel.gov.br/resolucoes/2013/644-resolucao-625>。

频段划分详情见本报告**附件6**。首轮拍卖还规定了10+10 MHz的频谱上限。对于剩余的频谱，上限在第二轮将增加至20+20 MHz。小型城市也可以提高频谱上限，以优化投资，如在这些城市购买频谱的所有企业可以共享基础设施。

拍卖设定了三个10 + 10 MHz国家频段，以及在部分地区设定了相同规模的一个频段。在第二轮，剩余频谱需要在5 + 5 MHz这种更小的单位上拍卖。本报告**附件6**介绍了使用的拍卖方法。

4.5.2 日本案例研究

在日本，数字红利被笼统看做电视广播数模转换中对其它应用的频谱再分配或再划分。相关频段包括90至108 MHz、170至222 MHz以及710至770 MHz。日本的经验见ITU-R BT.2140号报告。

4.5.3 肯尼亚案例研究

为部署4G LTE网络，肯尼亚移动运营商对800 MHz频段的指配具有旺盛的需求。肯尼亚信息通信部试图将所有持牌电信服务提供商组成一个专门机构以联合利用该频谱部署LTE网络，但由于运营商之间存在意见分歧，这项举措无疾而终。

移动运营商之一在WRC-15之前被授权在800MHz的2x15 MHz频谱段上开展测试，条件是与其它提供商共享容量，这一举动遭到业界反对。一段时间后，该运营商发现与网络设施提供商（NFP）（1级运营商），尤其是在相同市场竞争的其它MNO共享容量举步维艰。

WRC-15后，该国通过ITU-R M.1036-4建议书更新版本所含有800 MHz的全A3信道间隔安排（见本报**附件7**）。在此频率安排中，三个2x10 MHz频率段可供指配给三个一级运营商。

4.5.4 美国案例研究

首个案例研究来自美国，美国⁴⁶于2009年关闭了模拟信号传输，将用于提供先进无线服务的频道从52个增加至69个。本报告**附件5**介绍了数字红利频谱释放后为其他业务提供的频谱划分情况。

4.5.5 越南案例研究

在越南，数字红利被理解为“电视广播数模转换提供的频谱”。越南电视数字化路线图涉及2015至2020年，在此阶段，694-806 MHz的地面电视广播频段将释放用于IMT。

⁴⁶ 来源：数字红利频谱：美洲区域无线电通信研讨会，A.格林沃尔德·奈普洛克（A. Greenwald Neplok）（2013年，巴拉圭亚松森）：<http://www.itu.int/en/ITU-R/workshops/regional/RRS-13-Americas/Documents/Forum/RRS-13-Americas-06-FCC-USA.pdf>。

4.6 ITU-R有关数字红利的活动

ITU-R开展的数字红利研究：

- 实现数字红利频段（ITU-R和ITU-D联合报告“数字红利：启发频谱决策”⁴⁷、ITU-R SM.2353-0号报告“UHF频段数字地面电视过渡产生的频谱管理的挑战和机遇”）；
- 额外频谱资源上不同无线电服务的需求。（ITU-R BT.2302号报告，区域1和伊朗伊斯兰共和国UHF频段上地面电视广播的频谱要求，国际电联，瑞士日内瓦，2014年4月；⁴⁸ITU-R M.2290号报告，未来地面IMT频谱要求预测，国际电联，瑞士日内瓦，2014年1月）；⁴⁹
- 频谱再部署（ITU-R SM.1603建议书，作为国家频谱管理手段的频谱再部署⁵⁰）。

4.7 区域层面的协调与合作

西欧数字红利实施平台（WEDDIP）案例研究

800 MHz

WEDDIP为成员提供了探讨将800 MHz频段作为部分数字红利加以利用的平台，为谈判活动提供便利。该平台亦为成员提供了在会议中分享谈判结果的可能性。分享具有自愿性，因为一些成员已决定释放用于DTT的800 MHz频段。其它主管部门已在理论技术基础上着手开展讨论（“假设…”）。

通过11次会议（始于2009年9月），WEDDIP成员讨论了释放800 MHz频段对于达成一致的有关释放800 MHz频段的工作原则的后果。这是该地区首次尝试探讨复杂的频率重整问题，成员必须学习如何为满足各方需求寻求解决方案。2012年12月，WEDDIP在第11次会议上得出了大多数要求可以得到满足的结论。但在WEDDIP进程中，一项突出问题始终未能解决。

WEDDIP有关释放800 MHz的会议：2009年（3次）、2010年（4次）和2011年（4次）。2012年，WEDDIP未召开任何会议。

700 MHz

当WRC-2012决定将数字红利的一部分，即所谓700 MHz频段（694 – 790 MHz）亦提供给作为共同主要业务的移动操作。WEDDIP开始考虑如何从DTT释放700 MHz频段。

对于一些主管部门而言，释放700 MHz频段的确是个难题，因为在政府层面上，使用该频段的决定仅面向移动业务。其它主管部门则考虑继续在此频段上进行DTT传播。然而，WEDDIP认识到，释放700 MHz频段的问题仅是一个时间问题。尽管WEDDIP小组

⁴⁷ http://www.itu.int/ITU-D/tech/digital_broadcasting/Reports/DigitalDividend.pdf。

⁴⁸ <http://www.itu.int/pub/R-REP-BT.2302-2014>。

⁴⁹ <http://www.itu.int/pub/R-REP-M.2290-2014>。

⁵⁰ <http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.1603/en>。

是在自愿基础上开展工作的，该组做出决定，释放700 MHz频段的进程需要更加正规的协议。时间压力是原因之一；一些成员不得不在短时间内释放700 MHz。

WEDDIP成员一致认为，各国应得到合理的电视传送保障。举例而言，如每个国家的6个多路器用来传送25个节目，在新的情形下，可用的多路器亦应能够传送一样的节目量。虽然各国许可条件不同，这一点必须得到遵守。该组还认识到，传送基础设施应尽可能保持不变。尽管频率或覆盖区域不同，发射站点应尽力保持不变。DVB-T2将作为唯一的规划原则，因为这将使成员得益于DVB-T2与作为GE06频率规划制定基础的DVB-T规划原则相比更多的优势。

WEDDIP成员亦同意遵守所确定的协调区。此外，该组同意根据重整进程和剩余DTT频段（470 – 694 MHz）中的所有频道使用包含所有700 MHz频道的数据库。这些频道应被确定为：

- 使用中、正在颁发许可（但尚未使用）；
- 正在审议的频道和未使用的频道；
- 未颁发许可但已同意作为双边谈判的结果。

在释放700 MHz频段的过程中，各成员同意披露各国规划（因为这些国家处于协调区内）。在讨论各种方案时，成员考虑到各个国家的经济情况和目标。

关于干扰方式，在所要求的覆盖区内的可用有用信号强度、相关测试点的最大场强（如服务区边界或国家边界一定距离内）、所定义的服务区、C/I计算方法以及计算余度均已达成一致。一致同意的数值可根据两个或多个成员之间的协议有所不同。

由于这些活动需要在双边或多边的基础上举办多次技术规划会议，这些会议亦在WEDDIP主要审核会议之间召开。尽管各主管部门为相关责任方，WEDDIP还用来就过渡安排达成一致。

为最终成功制定新的频率规划，该组已就时间和路线图达成一致。时间安排/路线图涉及470 -694 MHz频段内DTT的需求/需要、提交要求类别（修改、删除或补充）以及对提交要求的兼容性分析。

时间安排亦确定了一系列会议安排，会上成员同意最终确定频率规划。人们就‘截止日期/最终日期’亦达成一致。协议的签订标志着700 MHz频段释放进程的结束。该协议概括了一致通过的频率安排以及截至此刻未达成协议的问题。WEDDIP有关释放700 MHz的会议分别为：2013年（2次）、2014年（3次）、2015年（5次）、2016年（2次）。

在成功确定了释放700 MHz频段的问题后，WEDDIP停止了各项活动。如有成员要求，则将发出会议通知。

4.8 向数字化过渡的融资：经验及最佳做法

有关数字过渡的最重要问题之一是“谁来为广播网络的数字化买单？”，为展示可能的频谱方案和商业模式并从不同国家中吸取经验教训，我们介绍了以下国家的经验：

4.8.1 巴西案例研究

避免电信服务提供商和广播机构之间的利益冲突

依据模拟关闭（ASO）和将700 MHz频段用于其他业务二者并重的决定，巴西对相关频段进行了拍卖，详情见第4和第5章。巴西决定由拍卖中标人承担多个市场向数字电视迁移的费用。此后，ANATEL通过内部商讨制定了加速过渡进程，避免各方利益冲突的方法。对此，ANATEL决定由拍卖中标人组成第三方机构，使用拍卖筹集的费用重新提供数字电视服务。该机构还将采取行动，确保完成数字电视转换，采取方法避免UHF频段上IMT与广播服务的相互干扰。

这一决定的目的是避免相关各方的金钱往来，为电视频道迁移和数字广播过渡使用的接收和传输设备制定标准，降低成本，通过协调实施过渡。由中心机构负责采购设备、物流和基础设施部署能够简化程序、加速过渡进程。

4.8.2 德国案例研究

电视广播网络主要依靠公共收费获得的资金。商用电视提供商必须在缴纳一定费用后方可出现在地面平台上。所有德国电视家庭必须缴纳政府机构收取的年费。该机构有权向所有拥有电视机、广播或互联网计算机的家庭收取费用。低收入家庭免费。

为协调现有广播网的数字化过渡，德国的15个区域媒体监管机构成立了名为数字接入媒体监管机构联合小组的协调小组。公共广播机构负责落实该组的建议。在财务规划中，公共广播机构为转换项目安排资金并不断实施网络的数字化更新。截止2008年底，德国的所有电视发射台的天线全部转化为数字化技术。

4.8.3 美国案例研究

在美国，建设数字电视网的成本必须由广播机构承担。法律要求各电台购买新的发射机和电视天线。另一方面，美国政府采用了重大激励机制以鼓励各广播机构，增加数字就绪家庭数量。如广播机构至少提供一套数字化免费节目，FCC则允许在数字地面平台上部署付费电视服务。

关于机顶盒，美国政府启用了赠券计划，即DTV转换盒赠券计划。该计划为数字过渡提供了大量补贴。此外，美国政府利用2007年通过的法律要求消费电子制造商自转换之日起在所有新的电视机和电视设备上增加数字发射机以便使制造商和买方均做好准备。用于赠券计划的部分资金来自电信公司，因为2008年，FCC拍卖了部分释放频谱。

在数字电视过渡释放了108 MHz频谱（698-806 MHz）后，美国将74 MHz频谱指配用于商用无线业务，34 MHz供公共安全宽带和窄带使用。商用无线频谱是由FCC通过拍卖提供的，净收益为196亿美元。移动运营商对UHF频段中出色的传播特性（包括良好的建筑物和隔墙穿透力以及用少量基础设施覆盖大面积区域的能力）倍感兴趣。对于公共安全，美国国会颁布规定，创建全国范围内可互操作宽带网络，从而帮助警察、消防、应急医疗服务专业人员和其他公众安全负责人顺利完成工作。有关该网络的法律框架以及部署和操作由新成立的所谓“最先响应网络机构”或FirstNet负责。

除使用新的可用数字红利提供无线宽带外，指配用于数字电视的UHF频谱中的剩余“空白频谱”可用来提供更多的宽带服务。

5 第5章 – 数字广播过渡和使用数字红利频谱的国家案例研究

第8/1号课题专家咨询了取得宝贵成果的监管机构。AHCJET、巴西、喀麦隆、中华人民共和国、几内亚、匈牙利、肯尼亚、吉尔吉斯共和国、巴拉圭、俄罗斯联邦、西班牙和美国贡献了案例研究和最佳实践。

下表简要总结了和本报告相关的案例研究：

巴西

SG1RGQ/48	B	该文稿总结了巴西700MHz频谱拍卖的相关活动，及其对数字地面电视广播过渡的影响。拍卖程序制定了协调程序，释放广播机构使用的频谱，在多个地区关闭模拟电视传输，为新服务使用以上频谱铺平了道路。
SG1RGQ/49	B	该文稿总结了巴西频谱再利用的相关活动，以及电视频道调整情况，这些是利用700MHz频谱的必要措施。在众多任务中，必须在多个地区释放700MHz频谱，关闭模拟电视传输，为新服务使用该频谱铺平道路。
SG1RGQ/50	B	该文稿介绍了巴西向公众沟通模拟信号的时间的方法，以及顺利完成数字过渡的所有必要程序。巴西政府的战略是要求700MHz频谱拍卖的中标方建立第三方机构，负责所有向公众开展的沟通活动。
SG1/336	B	巴西国家电信管理局建议改进巴西的过渡进程。该文稿总结了提出并获批的改进建议的理由并通过和详细阐述了所实施的变更。

喀麦隆

SG1RGQ/39	C	该文稿探讨了喀麦隆在模拟向数字广播过渡中的进展。
-----------	---	--------------------------

中华人民共和国

SG1/285	C	通过800M频段的重整，红利可在LTE之上用于VoLTE。 该文稿的目的在于： - 为使用800 MHz频段实现LTE之上的VoLTE引入技术解决方案； - 介绍不同区域的尝试经验； - 分析和预测在800 MHz频段部署VoLTE的社会经济效益。
---------	---	--

几内亚（共和国）

SG1RGQ/23	G	在所有国家（发达国家和发展中国家），模拟向数字过渡不仅在技术层面，也在社会经济层面带来了巨大变化。过渡可能需要巨大的成本，但是释放了属于国家资源的新频谱。 向数字化转换也意味着监管框架的演进，从而适应多样化信息和视听作品的制作和传播，应对所有市场参与者和公共信息沟通。 基于以上原因，数字化过渡在所有国家也视为政治问题；对各国视听市场管理的管理至关重要。为此，几内亚政府成立了国家模拟向数字广播和地面电视广播过渡实施委员会。 本文件概述了几内亚的视听市场情况，以及政府实施数字化的措施。
-----------	---	--

SG1RGQ/153	G	几内亚邮政、电信和数字经济部与通信部联合试点完成从模拟地面到数字地面电视（DTTV）的过渡。众所周知，国际电联在阿拉伯联合酋长国迪拜举办了世界电信发展大会(WTDC)。参加了此次大会的几内亚将2015年6月确定为数字地面电视转换日。考虑到实现这一目标面临的各种障碍，几内亚共和国与2006年在区域性无线电通信大会通过的GE06协议其他国际电联签署国一样致力于全面结束模拟无线电和电视广播并彻底完成向数字广播的过渡。鉴于国际电联将2015年6月17日定为结束模拟广播的目标日期，几内亚政府依据2013年1月21日D/2013/023/PRG/SGG号法令成立了一个国家委员会，负责落实模拟向数字的过渡进程。2014年8月27日，几内亚政府和非洲复兴银行签署了有关几内亚DTTV的特许协议。主要由于几内亚埃博拉的暴发，过渡项目未能如期进行。为使几内亚步入数字电视时代，仍需要更多资金。
------------	---	--

匈牙利

SG1RGQ/43	H	该文件简要概述了在匈牙利运营HbbTV的可能性。此外，匈牙利重新调整现有发射器的过程也提供了参考意义。
SG1/27	H	该文件简要说明了匈牙利关闭模拟信号的成果。
SG1RGQ/198	H	该文件简要总结了匈牙利的转换情况。

肯尼亚

SG1/292	K	肯尼亚模拟向数字地面电视过渡的实施。该文稿简要总结了肯尼亚在2015年6月17日（全球数字过渡截止日期）之后的转换经验。文稿提供了有关该国履行国际承诺的情况以及为遵守国际电联成员国在2006年区域无线电通信大会上提出的要求（GE06区域性协议）而开展的各项举措和进程。文稿还概括了持续中的进程现状。
---------	---	---

吉尔吉斯共和国

SG1RGQ/35	K	本文件介绍了吉尔吉斯斯坦居民和广播机构在数字电视广播过渡中的权利和自由。说明了过渡过程中遇到的难题及解决办法。预计，数字过渡将保留现有信息获取的平衡机制，消除大城市和边缘村落之间的“数字鸿沟”，确保本国居民获得客观信息的途径，促进高质量电视节目的普及。
-----------	---	--

巴拉圭

SG1/399	P	本文件介绍了巴拉圭向数字地面电视迁移的进程，这一进程刚刚开始。巴拉圭在数字地面电视迁移方面取得的进展缓慢但却稳扎稳打。计划于2020年12月31日关闭模拟信号传输。但已开始使用数字红利频谱。
---------	---	---

俄罗斯联邦

SG1RGQ/92	R	在此文稿中，俄罗斯联邦介绍了关于俄罗斯联邦为告知数字电视而开展的信息说明活动的工作素材，应考虑根据2014年9月第1研究组会议制定的结构将这些素材包含在第8/1号课题未来报告（“加快公众了解数字广播过程的市场策略”）的第3章中。
SG1/221	R	俄罗斯联邦通过该文稿介绍了展示和分析俄罗斯联邦向数字化电视过渡进程中效率。建议按照第1研究组2014年9月会议制定的结构，将该资料纳入第8/1号课题未来报告第3章。
SG1RGQ/220	R	俄罗斯联邦AC文稿按照2015年9月第1研究组召开会议期间确定的结构，该文稿第8/1号课题未来报告的第1章（“有关模拟向数字电视广播过渡的最佳做法，特别适用于加速完成过渡并希望通过部署新的业务弥合数字鸿沟的国家”）提供了素材。

SG1/387	R	阐述了俄罗斯联邦将软件工具用于向数字电视迁移的经验。俄罗斯联邦主管部门利用该文件介绍了将软件工具用于向数字电视迁移的经验。
---------	---	---

西班牙

SG1RQG/291	S	西班牙有关DTTV过渡的国家规划中确定的目标和时间表的成功落实使该国得以在2010年4月2日完成西班牙模拟电视传输的转换。该国近期最大的技术变革在最初规划日期两年前成功完成，没有造成任何重大社会影响。各有关机构之间的共识、在公共利益和个人利益之间优先考虑公共利益以及公民强烈、积极的响应，使西班牙向数字地面电视的迁移堪称典范。
------------	---	---

泰国

SG1RQG/218	T	在泰国，国家广播和电信委员会（NBTC）为促进和实施模拟向数字电视过渡发挥了举足轻重的作用。2012年制定了过渡路线图，DVB-T2被选为数字地面电视（DTT）的国家标准。之后，制定了有关DTT传输、DTT接收机以及频率规划的技术规范。2013年，NBTC和广播机构在曼谷地区进行了DTT现场实验，以便确定适当的参数集 - 新频率规划的主要驱动力，从而实现路线图设定的覆盖目标。自此之后，DTT不断审议和更新相关技术规范以及频率规划并制定DTT技术导则。
SG1RQG/227	T	该文件概括了泰国在模拟向数字广播过渡中开展的活动。 泰国无线电频率指配以及和电信业务监管组织法案（2010年）规定，国家广播和电信委员会（NBTC）须制定频谱管理总体规划以及泰国广播总体规划。 根据泰国第一个广播总体规划（2012-2016年），模拟向数字（地面）广播的过渡是NBTC的七项战略之一。在此方面，NBTC制定了模拟向数字地面电视广播过渡的路线图。该路线图全国范围内确定了39个服务区，每个服务区共有12个用于社区服务的信道。共有48个DTTB频道，24个频道用于国家商业广播服务，12个频道用于国家公共广播服务。已部署了5个DTTB网络，所有运营商同意共享基础设施和其它设施，网络部署计划旨在4年内（2017年）实现95%的家庭覆盖。 该报告包含泰国向数字广播电视过渡的背景、网络规划和部署情况、服务许可和频谱拍卖、接收机和补贴计划、DSO沟通、ASO规划和实施以及经验教训。

美国

SG1RQG/59	USA	数字电视（DTV）是改变观看体验的高级广播技术。DTV能够使广播机构提供图像和声音质量更高的电视服务，以及更多频道节目。在美国，广播机构向DTV过渡后释放的频谱以拍卖方式出售给企业，用于提供高级无线服务，如无线宽带。此外，美国转换至全数字广播后，许多部门可将部分宝贵频谱用于公共安全通信，如警察、消防局和救援部队。 模拟向数字过渡是美国广播电视产业界前所未有的大范围技术变革，直接或间接的影响了每一个家庭。FCC有两大目标：为现有广播机构提供DTV频道和功率分配，替换现有模拟许可的节目质量和覆盖区域，将部分广播频谱用于其他用途。2009年6月12日，美国最后一个大功率电视台停止传输模拟信号节目，20多年的技术合作和十年的监管决策终于取得圆满成功。今天，美国所有大功率电视台仅传输DTV。
-----------	-----	--

AHCIET

SG1RGQ/74	C	该文稿旨在为有关数字红利（DD）划分的辩论提供帮助，显示ACHIET希望将DD用于先进移动业务的指导原则并呈现由GSM协会（GSMA）、ACHIET（美洲研究中心和电信公司协会）、西班牙电信、América Móvil、巴西TIM、高通和英特尔公司组成的联盟所开展的研究的主要成果（“数字红利为拉丁美洲带来的经济优势”。此项研究旨在为拉丁美洲国家的立法机构就“数字红利”分配用于先进的移动业务（尤其是移动宽带业务）时可产生的经济和社会收益提供定性和定量评估。
-----------	---	---

Abbreviations and acronyms

Various abbreviations and acronyms are used through the document, they are provided here.

Abbreviation/acronym	Description
ACATS	United State of America’s Advisory Committee on Advanced Television Service
A-D Transition	Analog to Digital Transition
AD	Audio Description
ADEX	Advertising Expense
ANATEL	Brazilian National Telecommunications Agency (Agência Nacional de Telecomunicações)
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
ASMG	Arab Spectrum Management Group
ASO	Analog Switch-Off
ATS	Advanced Television Systems
ATSC	United States of America’s Advanced Television Systems Committee
ATU	African Telecommunication Union
ATV	Analog Television
BTFP	Thailand’s Broadcasting and Telecommunications Research and Development Fund for the Public Interest
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications (Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications)
DD	Digital Dividend – Spectrum released as a result of the ASO
DSO database	ITU-D’s Digital Terrestrial Television Broadcasting Switchover Database), which can be found at http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Summary.aspx
DSO	Digital Switch-Over
DTS	Distributed Transmission System
DTT	Digital Terrestrial Television
DTTB	Digital Terrestrial Television Broadcasting
DTV	Digital Television
DVB-T	Digital Video Broadcast – Terrestrial
DVB-T2	Digital Video Broadcast – Terrestrial 2nd Generation
EAD	Brazilian Managing Entity of the Process of Redistribution and Digitalization of Television and Retransmission of Television Channels (Entidade Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização dos Canais de TV e RTV)
FCC	United States of America’s Federal Communications Commission

Abbreviation/acronym	Description
GE-06 Plan	Geneva 2006 Agreement for planning the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 (Africa and Europe) and 3 (Asia and Australasia), in the frequency bands 174–230 MHz and 470–862 MHz
GIRED	Brazilian Digitalization and Redistribution of TV and Retransmission TV Channels Implementation Group (Grupo de Implantação do Processo de Redistribuição e Digitalização dos Canais de TV e RTV)
IBGE	Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)
IMT	International Mobile Telecommunications
MPEG2 or MPEG4	Standards used for coding (compressing) information
NBTC	Thailand’s National Broadcasting and Telecommunications Commission
NIIR	Russian Federation Radio Research & Development Institute
NRT	National Roadmap Team
NTIA	United States of America’s National Telecommunications and Information Administration
NTSC	United States of America’s National Television System Committee
PBRTV	Brazilian Basic Television and Retransmission of Television Channel Assignment Plans (Plano Básico de Distribuição de Canais de Retransmissão de Televisão em VHF e UHF)
PBTVD	Brazilian Basic Digital Television Channel Assignment Plan (Plano Básico De Distribuição De Canais Digitais)
PNAD	Brazilian National Sample Survey (Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios)
RDP	Receptors Distribution Point. Thailand’s and Brazil’s denomination for local sites in the cities which are undergoing the ASO in a specific timeframe used by the equipment providers to deliver DTTB readiness kits in the municipality and to allow the population to retrieve their kits from.
RR	Radio Regulations
RTV	TV Relay Service
Simulcast	Simultaneous broadcasting of both analog and digital TV signals
SMS	Short Message Service
STB	Set Top Box
TVA	Special Television Service Subscription
WEDDIP	Western European Digital Divided Implementation Platform
WRC	World Radiocommunication Conference

Annexes

Annex 1: Russian informal-analytical system

Following data refers to **section 2.1.2.2** of this report.

Structure of informal-analytical system

Informal-analytical system contains 2 units:

- Portal of news and regulatory information on the realization of Programme and Digital TV;
- Geoanalytical portal contained visual exhibition of the information on the realization of Programme, including analytical tools.

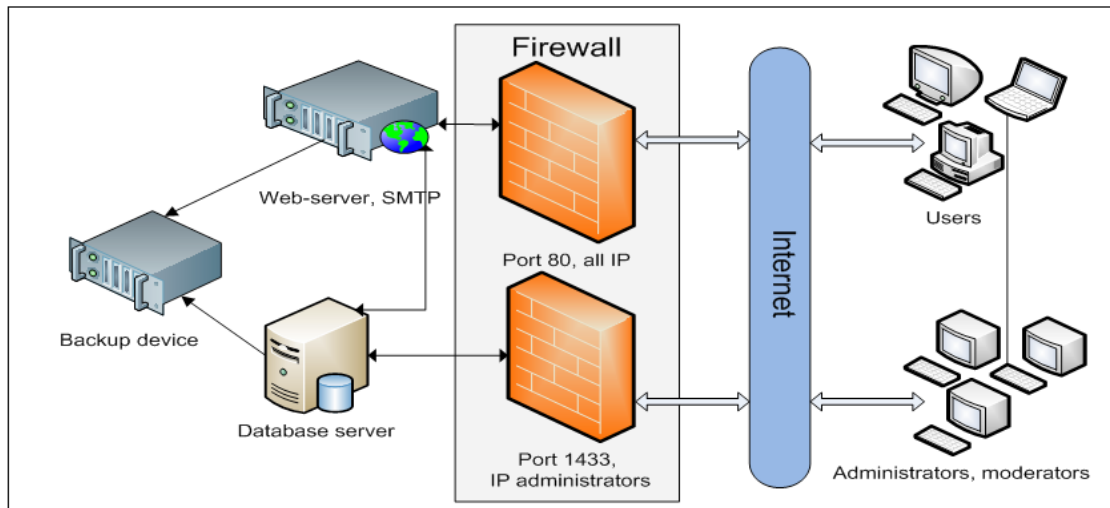
System consists of 2 main subsystems, which have been considered when technical complex had been organized:

- Software part (website) – accessible for users by request;
- Database – accessible only for system administrators.

Technical facilities have been designed with respect to the possibility of increasing of the workload and to ensuring the fault tolerance and workload distribution for exploitation of the system.

Structure of technical facilities is shown in **Figure 1A**.

Figure 1A: Structure of technical facilities for informal-analytical system



News and regulatory information portal on the realization of the Programme and on Digital TV

The News and regulatory information Portal is updated regularly with respect with the monitoring of media and regulatory decisions. The Portal has some tools for improved searching of specific data (news or regulatory decisions). In particular, for the “News” section, there are tools for selecting news for specific regions of Russian Federation. Organization of the Portal of news and regulatory information are shown in Figure 2A and Figure 3A.

Figure 2A: Structure of news portal

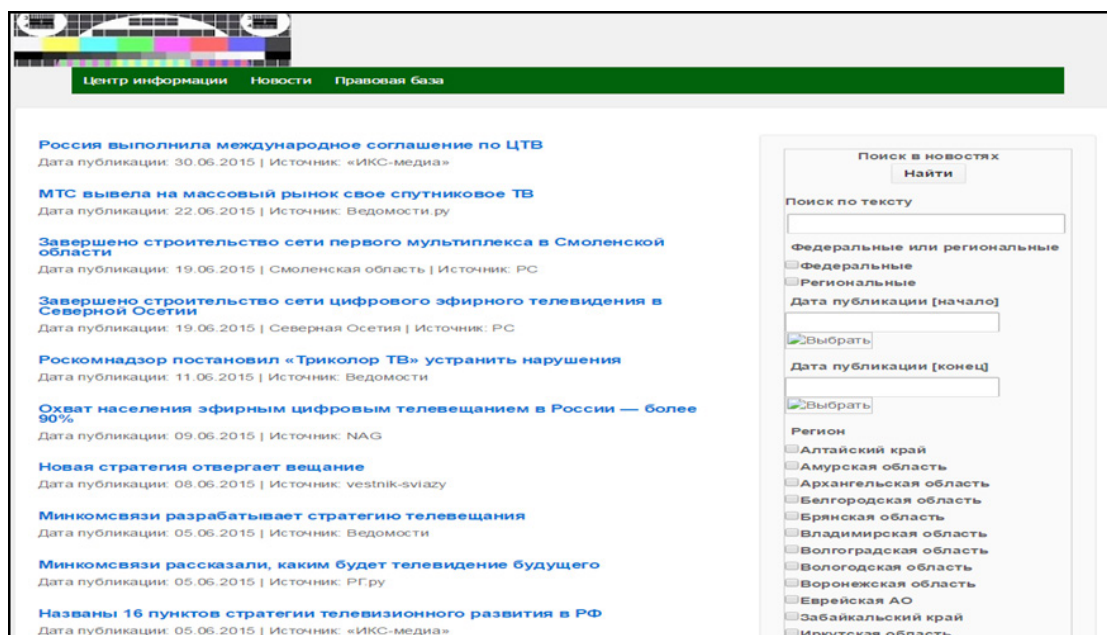
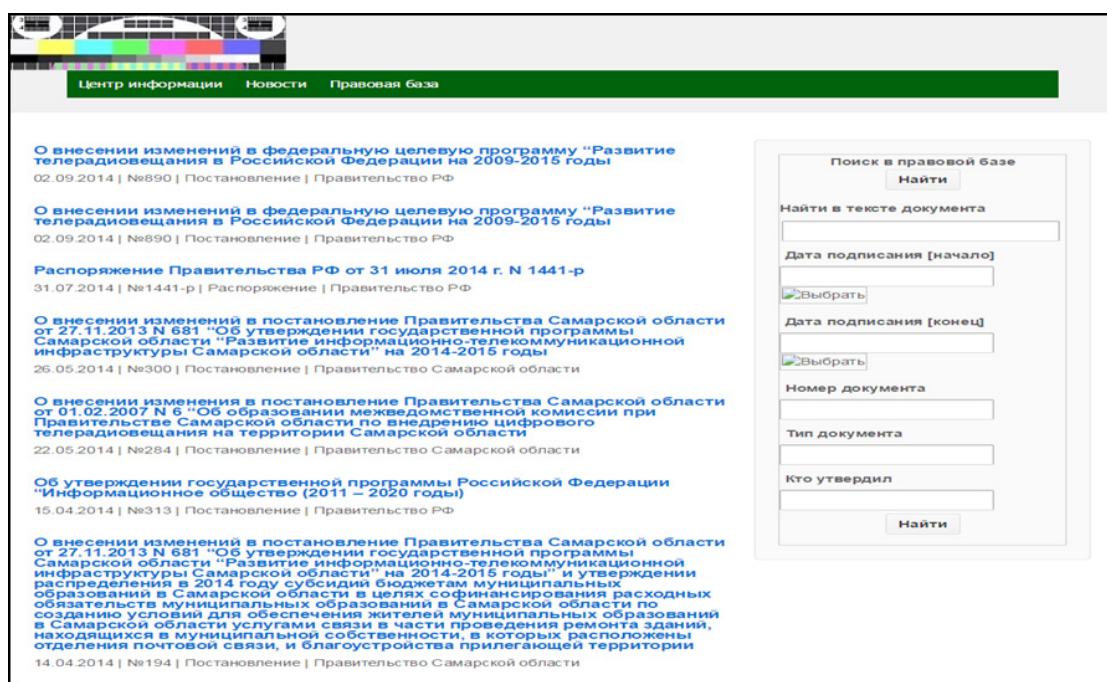


Figure 3A: Structure of regulatory information portal



Geoanalytical portal of the informal-analytical system

The Geoanalytical portal allows realizing the visual control of fulfilment of the Programme and also acquiring the combined data on Digital TV implementation. Combined data can be presented for the whole territory and for the territory of specific regions and parts of country. With the help of map tool, users can download visual information about Digital terrestrial TV (DTTV) stations (with linkage to their geolocation coordinates) from with their respective coverage areas.

Visually the structure of geoanalytical portal is shown in Figure 4A. In detail geoanalytical portal contains the following sections:

- 1) Digital terrestrial television;
 - 1.1 The first multiplex transmitters;
 - 1.2 The second multiplex transmitters;
 - 1.3 Coverage areas of digital terrestrial television;
 - 1.3.1 The first multiplex;
 - 1.3.2 The second multiplex;
- 2) Satellite direct TV;
 - 2.1 By operators;
 - 2.2 By satellites;
- 3) Multiplex formation centers;
- 4) Statistics of implementation of digital terrestrial television.

Figure 5A shows the work of Section “The first multiplex transmitters” for exhibition of realization of Programme on example of specific region with using of special tool for calculation of combined data on coverage areas of DTTV stations with respect with stage of construction.

Figure 6A shows the example of the work of Section “Satellite direct TV by operators” for exhibition of data on coverage of satellite direct TV for the calculation of population coverage by satellite TV services.

Figure 7A shows the example of the work of Section “Coverage areas of digital terrestrial television. The first multiplex” for exhibition of the map of Central European part of Russian Federation covered by DTTV stations being in different stages of construction.

Besides the functions shown on the abovementioned figures, the system has a tool for executing the combined calculation for selected stations (see the example on **Figure 5A**) or regions (Section “Statistics of implementation of digital terrestrial television”) and also printing of the presented data.

Figure 4A: Structure of the geoanalytical portal of the informal-analytical system

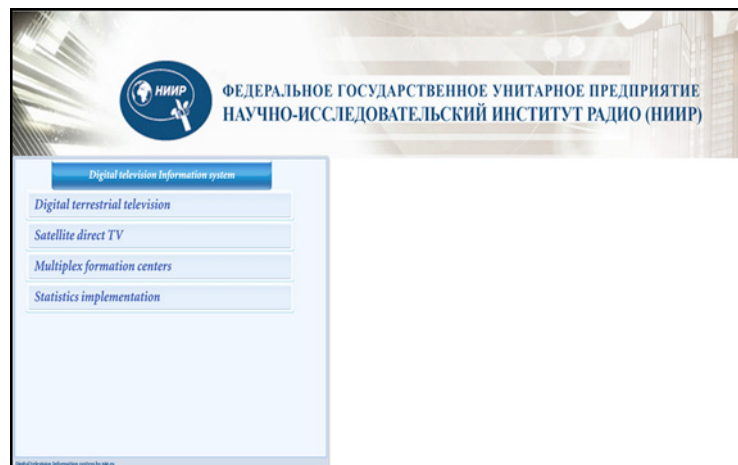


Figure 5A: Work of the geoanalytical portal on the example of one of Russian region

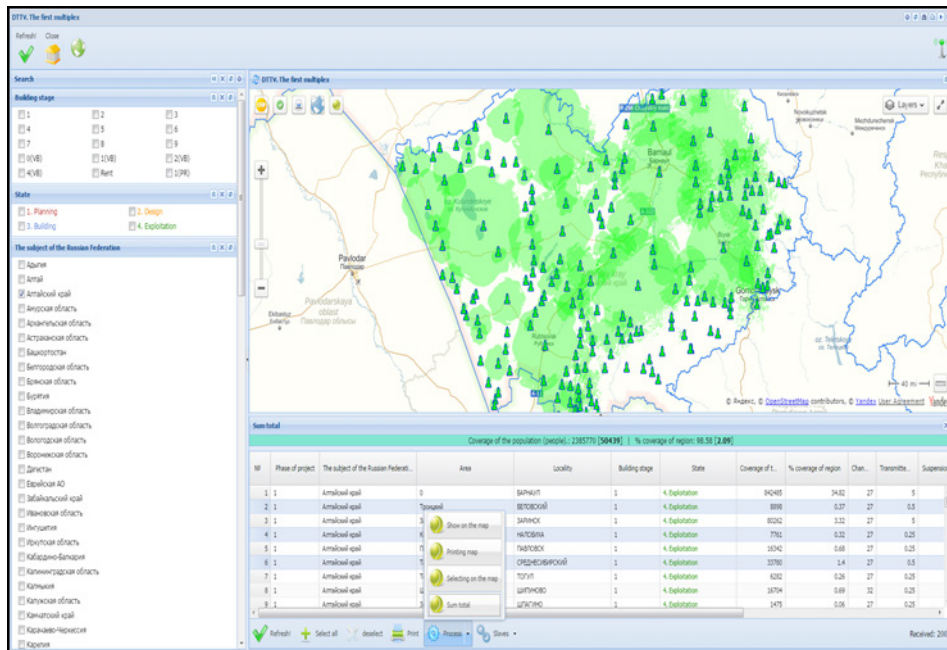


Figure 6A: Work of section “Satellite direct TV by operators”

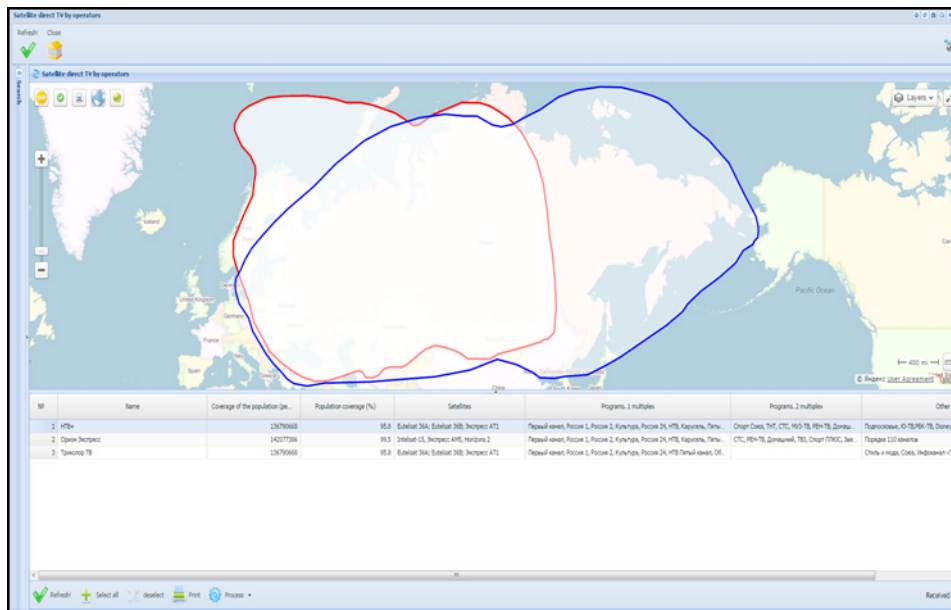
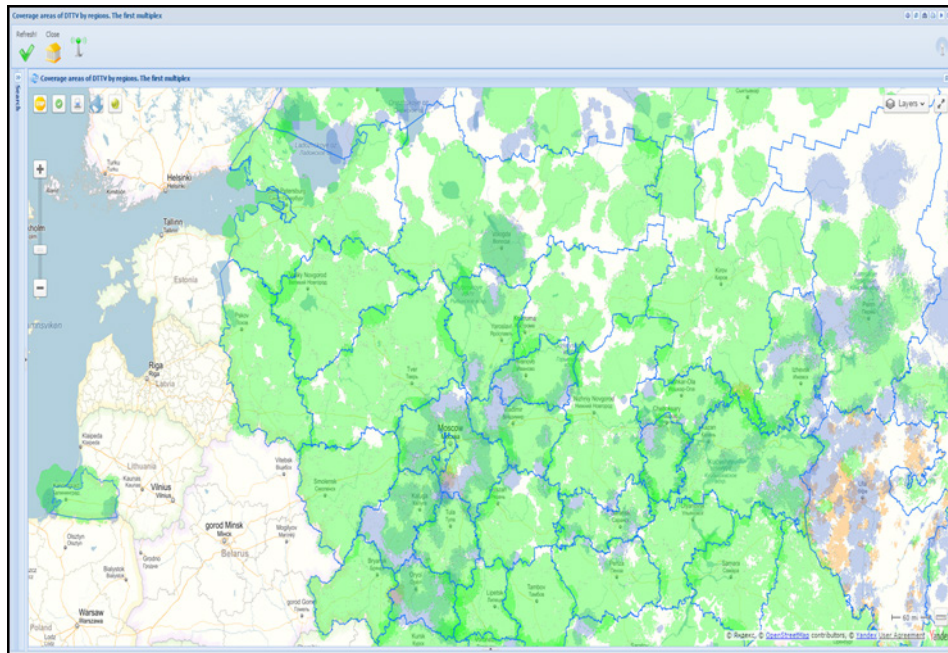


Figure 7A: Work of section “Coverage areas of digital terrestrial television”. The first multiplex on the example of coverage of the Central European part of Russian Federation by the first multiplex of DTTV



Annex 2: Russian digital television and transport network and target indicator for managing the implementation of the program

The following data refers to **section 1.2.2** of this report.

Figure 8A: Scheme of interaction of DTTV network elements in the Russian Federation

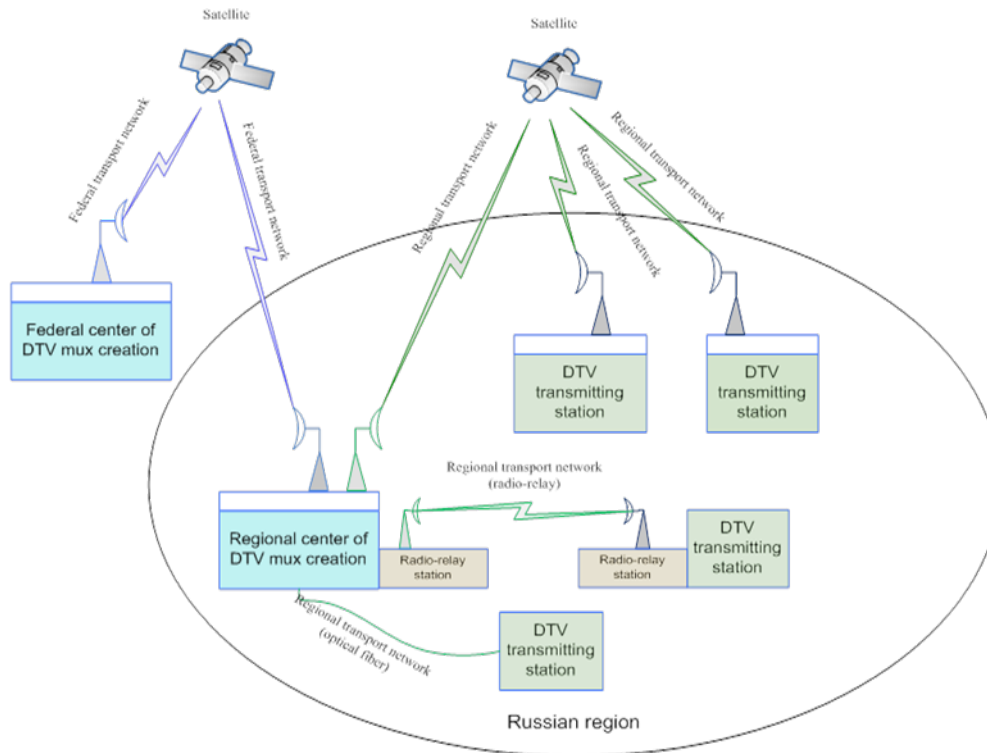


Table 1A: Target indicators for managing the implementation of the program

No.	Indicators	Criterion
1	The population of the Russian Federation not covered by the TV broadcasting	The population of the Russian Federation, not included in any of the service areas: 1. TV stations: - The first multiplex of digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of the one of the required TV channels.
2	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive nationwide mandatory public TV channels and radio channels, %	The share of the population of the Russian Federation part one of the service areas: 1. TV stations: - The first multiplex of digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of the one of the required TV channels.

No.	Indicators	Criterion
3	The area of the territory of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels TV channels (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation), thousand km ²	The total area of the territory of the Russian Federation subjects in whose coverage areas of stations DTTV terrestrial digital TV broadcasting of the first multiplex includes at least 50% of the population of the Russian Federation.
4	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive 20 free accessed digital channels in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, covered by the one of the service: 1. TV stations: - Digital terrestrial TV, - Analogue TV, 2. Satellite Direct TV, broadcasting of at least 20 different TV channels on a free access basis.
5	The share of the population of the Russian Federation having the possibility for receiving of digital broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels, and covered by the emergency situations broadcasting in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV.
6	The number of subjects of the Russian Federation, which started digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels	The number of subjects of the Russian Federation, which have at least one operating DTTV station.
7	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation).	The number of subjects of the Russian Federation, in which the share of the population covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV is not less than 50%.
8	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 95% of the population of the Russian Federation).	The number of subjects of the Russian Federation, in which the share of the population covered by the stations of the first multiplex of terrestrial digital TV is not less than 95%.

No.	Indicators	Criterion
9	The share of the population of the Russian Federation not covered by the regional television broadcasting in the places of permanent residence, %	The share of the population of the Russian Federation, not covered by the one of the following TV services: 1. Regional terrestrial analogue TV broadcasting, 2. First multiplex of terrestrial digital TV considering the condition of imposing centers of multiplexes formation for delivering the first multiplex by: a) own network of RRL or b) valid contract of lease of a satellite channel or fiber optic line.

Table 2A: Example of results obtained to the referred indicators

No n/n	Indicators	Program Plan
1	The population of the Russian Federation not covered by the TV broadcasting	-
2	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive nationwide mandatory public TV channels and radio channels, %	100
3	The area of the territory of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels TV channels (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation), thousand km ²	17 098 246
4	The share of the population of the Russian Federation having the ability to receive 20 free accessed digital channels in the places of permanent residence, %	98,1
5	The share of the population of the Russian Federation having the possibility for receiving of digital broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels, and covered by the emergency situations broadcasting in the places of permanent residence, %	98,4
6	The number of subjects of the Russian Federation, which started digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio channels	83
7	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 50% of the population of the Russian Federation).	83
8	The number of subjects of the Russian Federation covered by the digital terrestrial broadcasting nationwide mandatory public TV channels and radio stations (with coverage of not less than 95% of the population of the Russian Federation).	83
9	The share of the population of the Russian Federation not covered by the regional television broadcasting in the places of permanent residence, %	1,6

№	Indicators	Program plan, total
1	The number of objects of digital broadcasting network of the 1st multiplex put into operation	4984
2	The number of centers of formation of multiplexes put into operation	83
3	The number of objects network of digital broadcasting 2 multiplexes put into operation	4984
4	The number of objects of digital broadcasting networks additional multiplexes put into operation	192
5	The number of objects broadcasting the 1st multiplex, on which construction is started (cumulative)	4984

Annex 3a: Results of public awareness on digital television in Russian Federation

Following data refers to **section 2.1.2** of this report.

Data of the awareness of the Russian Federation population regarding the transition from analogue to digital television (June and November 2014 Sociological Surveys):

- Share of inhabitants informed about digital television ~ 82%;
- Share of indifferent inhabitants ~ 3%;
- Share of inhabitants not received any kind of television signal ~ 1%;
- Share of inhabitants informed about realization of federal target program ~ 68%;
- Share of inhabitants informed about free-of-charge digital television programs ~ 31%;
- Share of inhabitants thinking that realization of federal target program is the social responsibility of government ~ 70%;
- Share of inhabitants having equipment for receiving digital terrestrial television ~ 40%;
- Share of inhabitants wanting to acquire equipment for receiving digital terrestrial television ~ 88%.

Data related to the hotline's work for awareness of the Russian Federation population regarding the transition from analogue to digital television:

- Average rate of incoming calls, which were handled in 20s – 92.67%;
- Rate of lost calls – 2.6%;
- Assessment of quality of service – 4.81 point of 5;
- Customer satisfaction – 95.42%.

Annex 3b: Brazilian communication campaigns for consumer awareness

Following data refers to **section 2.1.1** of this report.

Mandatory minimum consumer information campaign

Regarding the mandatory consumer information campaign, it was decided that a logo and informative text be inserted from time to time on the screen of analogue channels to inform users that the specific channel is an analogue one. The informative text is used to point out the respective digital channel number and also to inform about the Call Center and the website available to solve doubts and inform about the transition process. **Figure 9A** shows an example of the logo.

Figure 9A: Analogue Switch-Off standard message and logo



The Logo can be seen on the image above, marked by the letter “A” highlighted forming the word “Analógico”, and below the channel tuning information for the digital broadcasting simulcast channel.

It was also decided that informative video ads and indicative charts would be aired to the public on the analogue channels also to inform the population about the process and also to constantly catch the audience attention to key information, for example, the ASO date, the digital channel number associated with the current analogue channel, and the call center and web site information.

The standard logo, text messages, informative videos and other means of informing consumers by means of the TV screen of analogue channels follow a standard set forth by the Ministry of Communications⁵¹ that states the minimum number of appearances and duration of each spot. The rule does not establish, however, the specific broadcasting dayparts that the messages need to be aired, but focuses on the minimum number of appearances necessary during the whole day and specifically during the prime time daypart, with the objective of reaching most TV viewers and leaving the compliance to the rules more flexible.

The logo should be displayed preferably in the upper right corner of the screen, being optional to display it in the upper left corner of the screen, in the same format, if it overlaps with a station logo. The initial size should be at least 40x40 pixels, and its size will be gradually increased until the ASO date. The logo's size needs to be increased by 10 per cent (44x44 pixels) 75 days before the ASO date and by 20 per cent (48x48 pixels) 60 days prior to the ASO date. In case of non-achievement of the ASO condition,⁵² the logo's size needs to be increased by 30 per cent (52x52 pixels).

The logo is shown on screen for 30 seconds in each appearance (5 seconds initially in the full form “Analógico”, 20 seconds in simplified form “A” and an extra 5 seconds at the end in the full form

⁵¹ Ordinance nº 378, 22/Jan/2016, of the Ministry of Communications.

⁵² The ASO condition in Brazil is reached when 93% of the TV households are ready to receive digital signals.

“Analógico”) and is constantly on screen when the countdown begins with 60 days to the ASO date. The countdown of the number of days to the ASO is shown right below the logo in the analogue TV channels. Below is presented more details on the number of appearances and duration of each spot of the mandatory communication campaign.

In the context of the mandatory campaign, it was also mandated that analogue channels images would be changed to a widescreen format (16x9 aspect ratio). In other words, the implementation of letterboxing was mandated. This change needs to be implemented 360 days prior to the ASO in any specific city alongside with the insertion of the logo and the informative text. The letterboxing can reduce in 25 per cent the screen area reserved for the television programming, and, as a result, the consumers that have small screen televisions, most of them analogue CRT technology, will have more difficulties for watching the analogue TV channels. The experience of the Pilot City of Rio Verde points out in that direction and this was a motivation for consumers to move to digital reception.

The main reason for this change though is to allow for the insertion of both the informative text and the logo in the black stripes above and below the screen so that the programming is not overlapped by them. This was an important demand from broadcasters that were worried about not having any graphic material overlapping their images.

Finally, informative videos and indicative charts are being aired to inform about the transition process. The first provides general information as a regular TV commercial and the latter is inserted previously to a commercial break blocking the whole image for 15 to 30 seconds with the main objective of having the user full attention to specific information regarding the transition. The information inserted in the indicative chart includes the ASO date, the respective digital channel number and the Call Center and web site information.

The following table summarizes the number of appearances and basic rules of each type of communication tool in the mandatory communication campaign, as presented in **Chapter 2** of this report.

Table 3A: Minimum number of appearances and duration of each spot

Days to the ASO	Indicative chart (pre-break)	Informative Video	Logo	Informative Text (crawl)	Countdown
360	-	-	3 / 30s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s (1 between 20h and 21h30)	-
300	-	-	6 / 30s (1 between 20h and 21h30)	6 / 30s (1 between 20h and 21h30)	-
240	-	-	9 / 30s (2 between 20h and 21h30)	9 / 30s (2 between 20h and 21h30)	-
180	1 / 15s (between 20h and 20h30)	-	12 / 30s (2 between 20h and 21h30)	12 / 30s (2 between 20h and 21h30)	-
120	2 / 15s (1 between 20h and 21h30)	-	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-
90	3 / 15s (1 between 20h and 21h30)	-	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	15 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-

Days to the ASO	Indicative chart (pre-break)	Informative Video	Logo	Informative Text (crawl)	Countdown
75	4 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	18 / 30s (10% bigger) (3 between 20h and 21h30)	18 / 30s (3 between 20h and 21h30)	-
60	5 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	Fixed (20% bigger)	18 / 30s (3 between 20h and 21h30)	Fixed (20% bigger)
30	6 / 15s (1 between 20h and 21h30)	3 / 30s	Fixed (20% bigger)	21 / 30s (3 between 20h and 21h30)	Fixed (20% bigger)
If ASO condition not reached	9 / 30s (3 between 20h and 21h30)	6 / 30s (2 between 20h and 21h30)	Fixed (30% bigger)	40 / 30s (5 between 20h and 21h30)	-

Figure 10A shows an example of the indicative chart format and information.

Figure 10A: Indicative chart (full screen pre-break message)



The indicative chart changes its color depending on how many days left to the ASO. It begins with yellow with 180 days to the ASO and ends with red within 30 days to the ASO, passing by tones of orange for 120, 90, 75 and 60 days to the ASO. The chart's chromatic variation reflects the urgency in the process and is intended to motivate consumer action.

The chart also reflects the case of not reaching the ASO condition⁵³ turning its color to dark gray if that situation arises and stating the new ASO data, if the ASO date is postponed, or that “the analogue signal will be turned off at any moment”, otherwise. The purpose of this message is to motivate the latecomers, i.e., those that will only act at the final moment of the process.

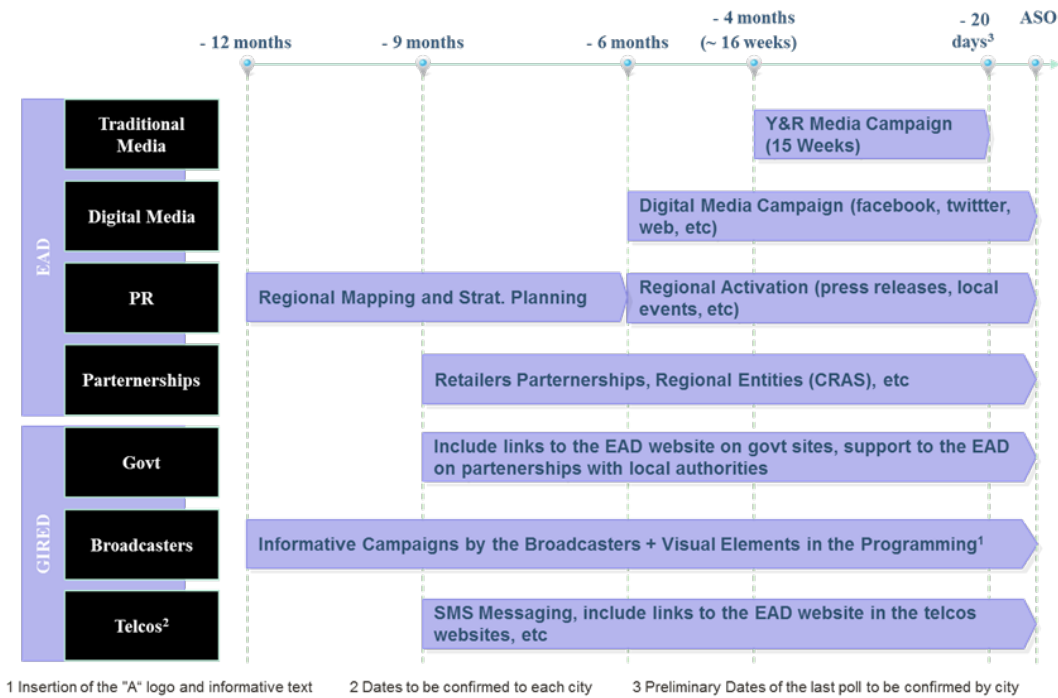
After the analogue transmissions are switched off the chart is preserved for an extra 30 days covering the whole screen for the whole time and informing that the channel was switched-off and that the programming is available in the respective digital channel. This provision is intended to inform all the population that the analogue channel was really switched-off.

Massive media campaign

⁵³ The ASO condition in Brazil is reached when 93 per cent of the TV households are ready to receive digital signals.

Another important part of the communication strategy is the consumer outreach strategies to inform and solve doubts of the public and to motivate action of the population, for example to have the population acquire the necessary reception equipment in order to have the capability of tuning digital signals. These goals are being achieved by a massive media campaign targeting the regions involved in ASO in any specific time. This communication strategy is detailed in a Communication Plan that comprises several means of reaching the consumers. **Figure 11A** summarizes this plan.

Figure 11A: Communication plan outline



Source: EAD and Y&R

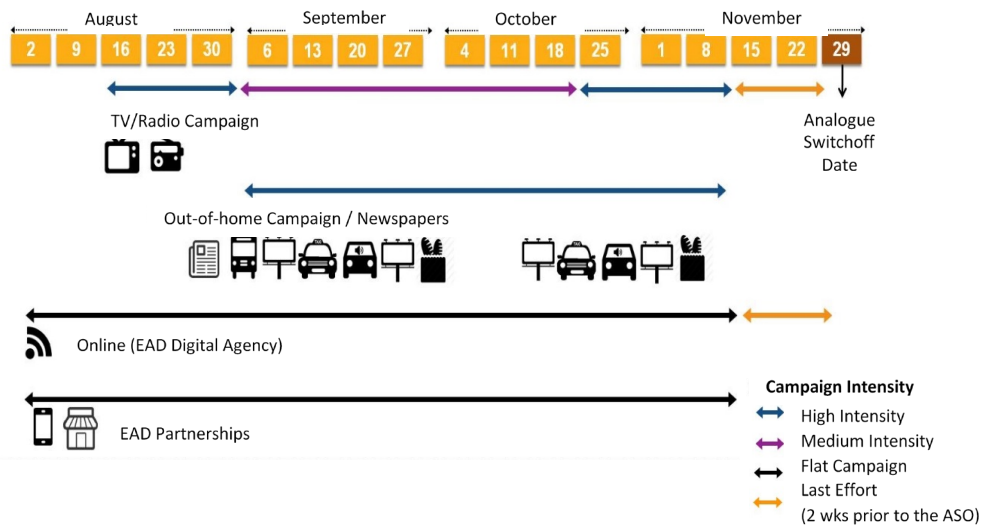
Source: EAD and Y&R

It can be noticed that several different initiatives are used concurrently to maximize the outreach and increase population awareness to the maximum extent possible. Digital Media, Traditional Media, Local partnerships and voluntary informative campaigns by the broadcasters, among other means, are used to inform the consumers and to reach the overall goal of having nearly everybody engaged in the process. It is also a goal to have those that will be impacted by the Analogue Switch-off in a certain region act proactively to assure the reception of the digital signals.

All these means of communication are combined to form a coherent Communication Campaign. However, the results can be potentialized if each of these communication tools is used in the right time. Some important decisions for the Campaign include the definition of which timeframe that each media is used and also the Campaign Flighting.⁵⁴ To exemplify how this process is done **Figure 12A** shows a way of defining the Campaign Flighting for a specific region before the Analogue Switch off (ASO).

⁵⁴ Campaign Flighting is an advertising term for a timing pattern in which commercials are scheduled to run during intervals that are separated by periods in which no advertising messages appear for the advertised item. Any period of time during which the messages are appearing is called a flight, and a period of message inactivity is usually called a "hiatus". The advantage of the flighting technique is that it allows an advertiser who does not have funds for running spots continuously to conserve money and maximize the impact of the commercials by airing them at key strategic times. Advertisers will often employ less costly media such as radio or newspaper during a television flighting hiatus. This method of media planning allows the messages and themes of the advertising campaign to continue to reach consumers while conserving advertising funds.

Figure 12A: Example of Campaign Flighting



In the case of the ASO communication (i) traditional media such as radio and television, (ii) out-of-home media like billboards, transit advertising (buses, taxis, metro, etc), brochure/fliers distribution, etc., (iii) online media (web pages, social media, you tube ads, etc), and (iv) local partnerships with local authorities, retailers and civil society were all used to promote consumer awareness.

The overall Communication Strategy needs also to address specifically the low income population and population with specific needs, especially if they are eligible to receive the reception equipment necessary to receive digital signals, for example, in the model described in **Chapter 1** which a STB and an antenna kit is provided to those not capable of buying the equipment, in order to accelerate the transition by assuring that this part of the population is included.

The Media Campaign needs to address specific information targeted to those families, including awareness of the availability of the DTTB readiness kits, the need to schedule an appointment or to go to a walk-in center to retrieve the kit; how to install the equipment (self-installation) and other information regarding the transition process, for example, the ASO date and Customer Care Centers contact information.

The media campaign main communication channels to promote awareness to this part of the population include social services centers, out-of-home channels (billboards, sound cars, etc.) and television/radio. The Receptors Distribution Centers (PDR), which are locations used to deliver the reception kits to the population (more details in **Chapter 1**), can also be part of the communication strategy, for example, informing consumers, solving doubts, and providing training regarding the installation of the equipment on site.

Annex 4: DVB-T2 variants which are directly compatible with GE-06

The following data refers to **section 3.2.2.2** of this report.

Figure 13A: DVB-T2 variants directly compatible with 7 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

Figure 14A: DVB-T2 variants directly compatible with 8 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
	8k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	16k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
	32k extended	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

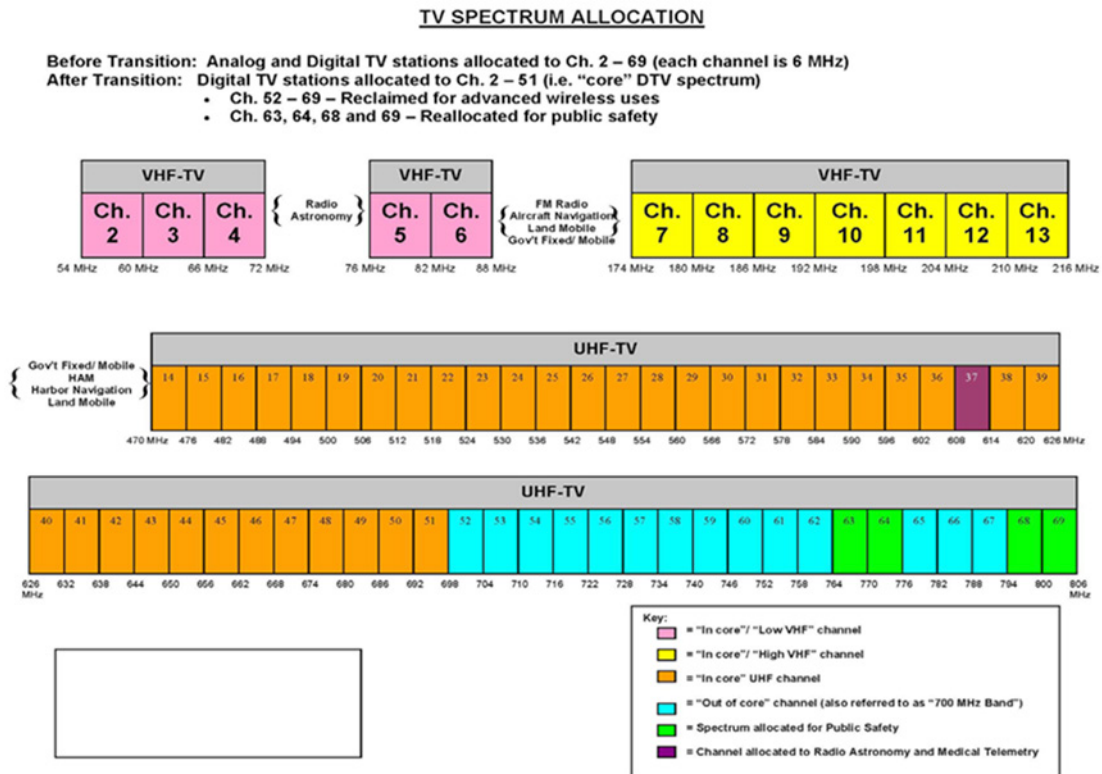
Figure 15A: DVB-T2 variants directly compatible with 1.7 MHz channel arrangements

Modulation	FFT size	Code rate*	Guard interval
QPSK or 16-QAM or 64-QAM or 256-QAM	1k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/16, 1/8, 1/4
	2k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	4k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
	8k	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4
* For block sizes of 16,200 and 64,800 bits			

Annex 5: Digital television allocation in United States of America

The following data refers to **section 4.5.1** of this report.

Figure 16A: TV allocation in the United States of America



Annex 6: 700MHz band allocation and auction in Brazil

The following data refers to **section 4.5.1** of this report.

Figure 17A: Frequency allocation of 700MHz Band in Brazil

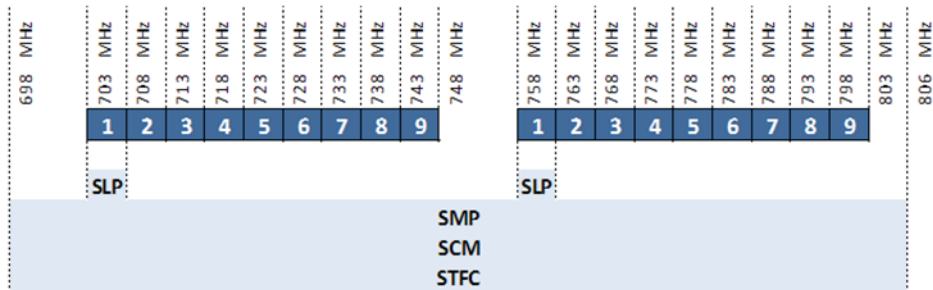
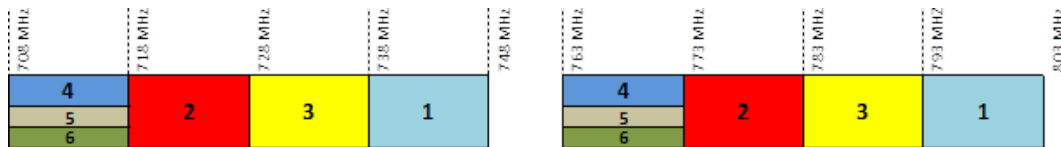


Figure 18A: Brazilian 700MHz band auction rounds

First round



Second round

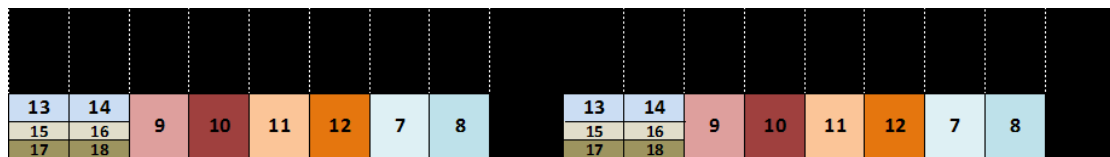
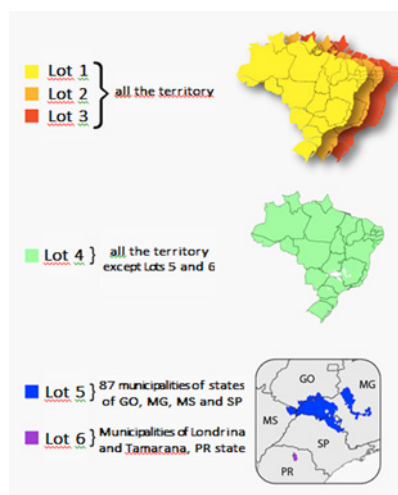


Figure 19A: Brazilian 700MHz Band auction areas



Annex 7: Channeling arrangement for 800 MHz in Kenya

The following data refers to **section 4.5.3** of this report.

Figure 20A: Recommendation ITU-R M.1036-4 (A3 band plan)

790-791 MHz	791 – 821 MHz	821 – 832 MHz	832 – 862 MHz	862-865 MHz
Guard band	Downlink	Duplex Gap	Uplink	Guard band
1 MHz	30 MHz	11 MHz	30 MHz	3 MHz

Annex 8: Principles of rational use of the Digital Dividend

The following data refers to **section 4.2** of this report.

Table 4A: Principles of rational utilization of Digital Dividend

Principles	Groups	Description
Limitation of released frequency resource.	Technical	Radiofrequency spectrum is a limited natural resource with a set of features. It means that in some cases (like Digital Dividend) it is impossible to satisfy all of spectrum demands of telecommunication services market. This fact leads to the requirement of sharing radiofrequency resources between telecommunication services or choosing the more important one for the allocation of released spectrum.
Requirement for ensuring EMC of radio-electronic devices of different telecommunication services.	Technical	Allocation of spectrum to different services leads to the necessity of ensuring EMC between radio-frequency devices of different telecommunication services. Disregarding the EMC principle can cause from lower quality of services to full failure of service rendering.
Requirement for providing coordination of using releasing radiofrequency resource between neighboring countries.	Technical	Radiofrequencies resources of the same frequency range can be utilized for different telecommunication services in different countries. Particularly, the Digital Dividend can be used for DTV and IMT. This fact leads to necessity of providing coordination planning for the utilization of the Digital Dividend in bordering territories of neighboring countries. Disregarding that principles can cause the same problems as disregarding the EMC-principle.
Limitation of terms of the license on using radiofrequency resource.	Regulatory	This principle is a result of the limitation of spectrum resources. This principle should be considered during the allocation of the Digital Dividend and its decision-making process due to the fact that this limitation stimulates a competitive environment in the telecommunication market and also the development and implementation of new telecommunication technologies.
Rights of access to radiofrequency spectrum for all consumers taking into account governmental priorities.	Regulatory	Respect to this principle is key for the provisioning of governmental duties such as national defense, law-and-order and disaster management. Moreover that principle ensures social rights for equal access to telecommunication services.
Necessity of implementation of new prospective radiotechnologies.	Regulatory	Fulfilling governmental policy for the implementation of new radio technologies which use radiofrequency resources more effectively is the key factor of new resources such as the Digital Dividend. Also new technologies can be a bridge for important new services which otherwise could not be provided by current technologies.
Necessity of implementation of new telecommunication services.	Regulatory	A consequence of the previous one. The telecommunication services market is a fast-growing field, which should be filled by new prospective services that stimulate competition and also provide increased spectrum efficiency.

Principles	Groups	Description
Ensuring of a competitive environment on telecommunication services market.	Social-economic	Market competition for the rights for using limited radiofrequency resources, considering governmental priorities and the limitations of the terms of the license, ensure the adherence of the principle of necessity of implementation of new telecommunication services and upgrading the current ones.
Importance of social demands for spectrum.	Social-economic	This principle is a consequence of the principle of governmental priorities and is necessary for providing different telecommunication services in conditions of non-uniformity access and demand for them i.e. non-uniformity of development of different telecommunication services markets.
Non uniformity of development of different telecommunication services markets.	Social-economic	Non-uniformity access to telecommunication services, the so-called Digital Divide, can appear on different levels: cross-country level (countries with better access to services-countries with worse access), inland level (territories inside country with better access to services – territories inside country with worse access) city-rural level. Uncertainty in the use of the Digital Dividend to bridge the Digital Divide either by the DTV and IMT services is possible. Some regions can have high demand for DTV but low for IMT, some other regions inversely. Considering that it is possible to state that the principle of prioritization of social demand leads to necessity of satisfaction of telecommunication services markets demands on different levels such as regions or administrative areas.
Necessity of satisfaction of telecommunication services markets demands on different levels.	Social-economic	This principle is the resulted principle on a base of that Digital Dividend allocation decision should be done to maximize social-economic effect of the utilization of the released frequency resource.

Annex 9: Description of software tool RAKURS

The following data refers to **section 1.2.2** of this report.

Introduction

RAKURS software tool (Calculation and Analysis Applications for Spectrum Management – hereinafter RAKURS) was designed in the Russian Federation by specialists of Electromagnetic Compatibility (EMC) Analysis Center of the Federal State Unitary Enterprise Radio Research and Development Institute (FSUE NIIR CAEMC).⁵⁵

RAKURS is intended for solving spectrum management tasks in the interests of national TV and sound broadcasting service, in particular for automating migration from analogue to digital terrestrial TV.

The software tool is applied to designing transmitting networks for terrestrial broadcasting, modeling electromagnetic environment, calculating coverage areas and optimizing technical parameters of transmitting stations of TV and sound broadcasting networks. In addition RAKURS is widely used for the purposes of bilateral and multilateral coordination of frequency assignments and allotments in border areas and their recording by the International Telecommunication Union (ITU).

With the help of the RAKURS, frequency plans for the Russian Federation, the Regional Commonwealth in the field of communication (RCC) member countries and a number of neighboring countries were developed and coordinated, in particular frequency allotment contours were shaped, and channels were also allocated taking into account their equitable access at Regional Radiocommunication Conference for planning digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3 in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06).

Software tool was applied to develop system projects of terrestrial broadcasting networks (designing and optimization of frequency plans for the first and second frequency multiplexes in Russian Federation), and to perform monitoring of implementation measures for Federal target-oriented program “Development of TV and Sound Broadcasting in the Russian Federation in 2009-2018: and achieving target indicators and efficiency of the program implementation.

With the help of RAKURS software tool, a methodology for calculation of DVB-T2 service area for fixed reception in the frequency bands 174-230 and 470-790 MHz was developed (approved by the decision of the State Commission for Radio Frequencies in 2014).

RAKURS software tool was also used to assess technical feasibility and economic efficiency of implementation of cognitive radio in the interests of efficient spectrum use in the frequency band 470-862 MHz.

Additionally, RAKURS software tool helped to study a possibility of using cognitive systems of broadband wireless access in the frequency band 470-686 MHz and to assess possible restrictions on EMC with terrestrial digital TV broadcasting of DVB-T2 standard.

RAKURS software tool is operated during 15 years and is a basic tool of Radio Research & Development Institute (NIIR) to solve the tasks of spectrum management, performing research and development works, calculations on international legal protection of frequency assignments and development of methodologies. Its implementation substantially widened functional capabilities of spectrum management and international legal protection, increased quality of decision-making.

⁵⁵ Description of RAKURS software is given in the ITU Handbook “Computer-aided Techniques for Spectrum Management (CAT)” (Edition 2015). <http://www.itu.int/pub/R-HDB-01>.

Among RAKURS users are some Administrations, particularly Belarus, Armenia, Uzbekistan.

1) RAKURS basic capabilities:

- Mathematical modeling of radio wave propagation of terrestrial broadcasting and radio communication systems in the frequency band from 148 kHz to 3000 MHz;
- Assessment of EMC for radio systems;
- Storage and processing of geophysical and topographical information to be used for radio wave propagation modeling;
- Maintenance of database with technical parameters of frequency allotments and assignments to various systems and standards of terrestrial broadcasting and radio communication systems;
- Expert evaluation of frequency assignment notices, development of recommendations on frequency channel selection for new or modified frequency assignments;
- Selection of channel/frequency and technical characteristics (maximum permissible effective radiated power (ERP) of an assignment, antenna height and radiation pattern, ERP attenuation sector);
- Determination of the need for international coordination of frequency assignments/allotments in accordance with Radio Regulations, international agreements “Geneva-06”, “Stockholm-61”, and bilateral and multilateral agreements between countries;
- Parity assessment of spectrum use by terrestrial broadcasting systems in border areas of neighboring countries;
- Calculation of service areas for individual stations, multi-frequency and single-frequency broadcasting and radio communication networks;
- Calculation of terrestrial broadcasting and radio communication services penetration based on demographic data referenced to settlements and locations;
- Analysis of electromagnetic environment and calculation of spectrum availability for use by various types of terrestrial broadcasting and radio communication systems;
- Comparative assessment of calculated and measured field strength of useful and interfering radio signals in broadcasting and radio communication networks;
- Mapping installation sites and results of calculation in graphic form suitable for analysis with reference to geographic maps and terrain photos, and forming reports in tabular form;
- Management of distributed computing for effective use of computing powers when modeling electromagnetic environment calculations involving large number of radio systems, performing calculations with high resolution and complexity;
- Estimated cost calculation of components for the designed network;
- Project optimization to decrease network cost and extend the coverage;
- Automated network generation for optimal coverage of the given region.

2) RAKURS structure

The software elements can be grouped into 4 main blocks:

- Database (DB);
- Computing core;
- Project;
- Visualization (geographic information system).

Database

It is a subsystem for collection, storage, search and processing of large volumes of information, being an important part of RAKURS software tool. Database contains information on accounting and technical characteristics of frequency assignments, types and technical features of equipment, synchronous digital broadcasting networks etc. During RAKURS development, there was a task to make it extremely flexible, not requiring software modifications when changing initial frequency planning data such as tabulated propagation curves, distribution of services across frequency bands, standards and frequencies of analogue and digital broadcasting, minimum field strength used, protection ratios and coordination distances. Therefore in addition to records on transmitting stations and analogue and digital frequency assignments and allotments, database contains large number of electronic tables with frequency planning parameters. Data in these tables can easily be modified, if necessary.

Main capabilities of RAKURS database:

- Possibility to arrange both multi-user operation with common server and operation at separate working places (PC/notebook).
- Special formats for data exchange between separate working places.
- Possibility to differentiate access to DB in multi-user mode.
- Automatic data checking when entering and correcting accounting and technical characteristics of systems/stations in DB using various libraries.

Computing core

1) Main categories of calculations

- Calculation of field strength for useful and interfering signals in test points;
- Calculation of noise limited vector coverage area (N azimuthal directions in horizontal plane selected with given step) and interference limited service area taking into account interference from all potential sources. Vector calculation is used to obtain operative assessments;
- Calculation of noise limited raster coverage area (multitude of points corresponding to nodes of imaginary grid consisting of latitude and longitude lines drawn with given step) and interference limited service area taking into account interference from all potential sources. Raster calculation is used to obtain more accurate and detailed results (reasonable calculation step is 80 m or more when using topographic relief data for the Russian Federation's territory; calculation step could be substantially smaller for higher resolution map or 3-D city map);
- Calculation of service area modification taking into account changes in electromagnetic environment (addition/modification of interfering signals) compared to reference situation;
- Calculation of service area reduction due to intra-system interference in synchronous single-frequency networks;
- Calculation of population in service areas for individual stations and single-frequency networks based on the available data such as federal and/or regional population census;
- Instant calculation for any location and given project test points. Mapping and storage of detailed calculation results.

2) Calculation procedures and methods

- Possibility to combine propagation prediction models for terrestrial service paths when calculating useful and interfering signals;
- Possibility to insert results of field tests/measurements, analytical processing and consequent modification of some calculation models;
- Automatic generation of test points within given geometric area with the purpose of calculation for certain territory;

- Accounting urban and suburban build-up areas, woodlands and additional local topographical features (if data on underlying surface is available).

3) Implementation of distributed computing:

- Management of distributed computing using PCs of local area network to calculate large number of data sets;
- Management of distributed computing using remote computing center to perform operative calculation of large volume of data;
- Dispatching distributed computing for sharing load between users.

Project

RAKURS offers the possibility to work, storage and upload working environment according to the project concept (similar to the concept of “document” in MS Office Word). Project interface allows forming mathematical model of electromagnetic environment in operative memory of computer and preliminary calculating attenuations for all paths between loaded into project systems and test points that excludes persistent access to DB and substantially speeds up calculations. The project applies module architecture with flexibility for adapting software to various tasks. Detailed information on radio systems (operational and technical and economic characteristics, data on international legal status and so on), calculation parameters and results are stored in special files, excluding need in access to the database. Use of project interface allows quick transferring calculations between different working places and performing calculations on PCs, not connected to the database.

Visualization (implementation of GIS interface)

- Customized GIS graphic user interface, adapted for frequency planning of terrestrial broadcasting and radio communication systems with the possibility to use both vector maps and raster maps or satellite photos, matrices of terrain relief and geophysical data;
- Management of radio system models and radio networks in the project is carried out directly in GIS with reference to locations and mapped calculations results;
- Adjustable use of geophysical base (hydrography, underlying surface, terrain relief).
- Operative switching between mapping of various subbases;
- Synthesis of raster matrices of terrain relief using vector maps;
- Possibility to form coverage areas, settlements and information on settlements covered by broadcasting, and subsequent uploading the data into website using Yandex.Maps background;
- Possibility to use data from OpenStreetMap, Google.Maps, Yandex.Maps cartographic services. RAKURS allows mapping data and results of calculation (coverage areas of individual stations and single-frequency networks, installation sites, measurement locations and etc.) onto satellite photos and maps of the above mentioned cartographic services. This gives an opportunity to associate results of calculation with actual locations even without exact cartographic data;
- Uploading graphic information into Google Earth 3D visualization software (radio systems, settlements, coverage areas).

Radiocommunication services for which EMC calculation methods were implemented:

- BROADCASTING service (TV) in the frequency bands 48.5-56.5 MHz, 58-66 MHz and 76-100 MHz:
 - Analogue TV broadcasting (D/SECAM, PAL, NTSC).
- BROADCASTING service (TV) in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz:
 - Analogue TV broadcasting (D, K/SECAM, PAL, NTSC);

- Digital TV broadcasting (DVB-T, DVB-T2, DVB-H).
- LAND MOBILE service in the frequency band 694-862 MHz:
 - Mobile radiocommunication of LTE standard.

EMC methodologies, models and criteria

Main used propagation prediction models are based on current versions of ITU Recommendations: statistic model (ITU-R Recommendation P.1546-2 – corresponds to the methodology adopted by RRC-06, and Recommendation P.1546-5); diffraction model for entire path profile (ITU-R Recommendation P.1812 versions 1, 2, 3); modified model of radio-meteorological parameters of atmosphere for the entire territory of the Russian Federation (average radio-refractive index lapse-rate through the lowest 1 km of the atmosphere, sea-level surface refractivity), developed by FSUE NIIR; ITU-R Recommendation P.1147-4 model for calculation of radio systems for long waves and medium waves; and also Okumura-Hata model for calculations in urban environment, Bullington diffraction model, Free Space model for propagation in free space.

Table 5A: Categories and related ITU Recommendations

Category	ITU Recommendations
Definitions and designations	V.431, V.573, BS.638
Broadcasting standards, broadcasting technical characteristics (including minimum and median field strengths, protection ratios)	BS.412, BS.450, BT.470, BS.599, BS.773, BT.417, BT.419, BT.565, BT.655, BS.707, BS.774, BT.804, P.832, SM.851, BT.1206, BT.1368, BT.1700, BT.1701, BT.2033
Prediction propagation method	P.368, P.525, P.1147, P.1546, P.1812, P.2001, Okumura-Hata, Bullington, Free Space

Figure 21A: Generalized block-diagram of RAKURS software tool

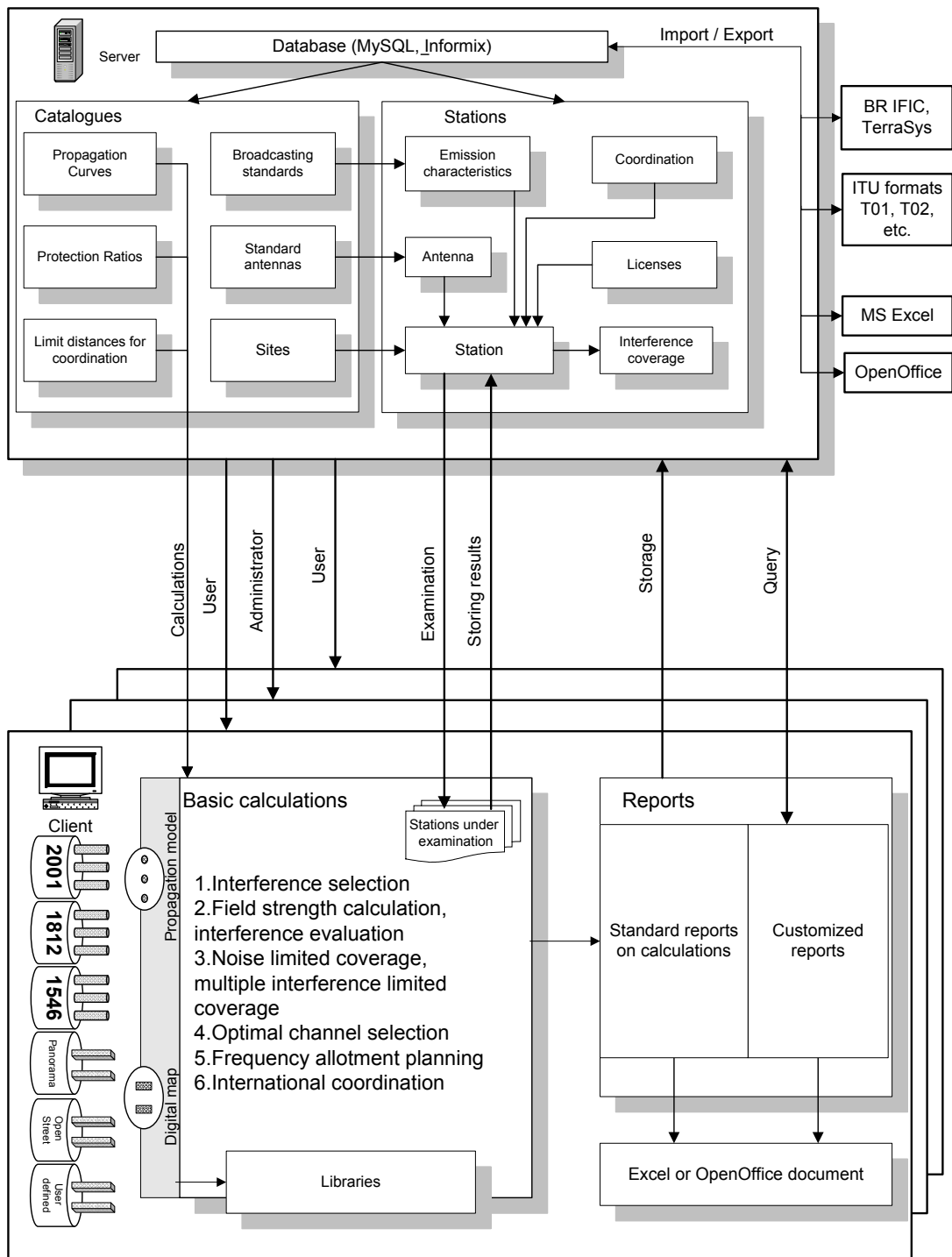


Figure 22A: Frequency situation at border territory of two countries

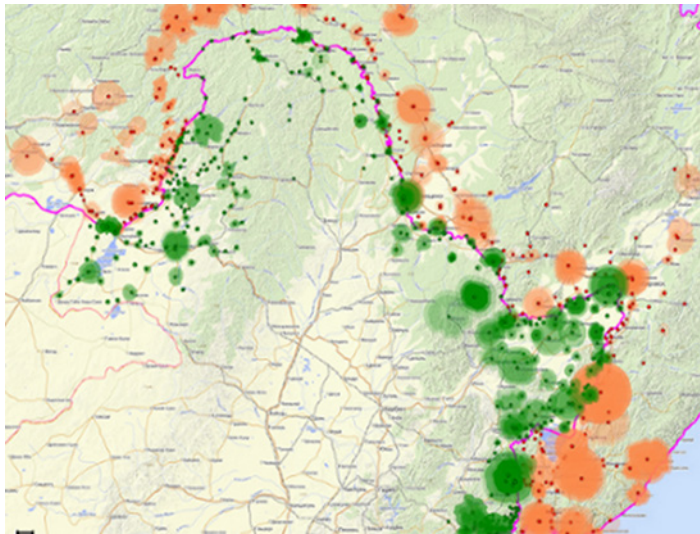


Figure 23A: Coverage of the Russian Federation Region by DTTV programmes

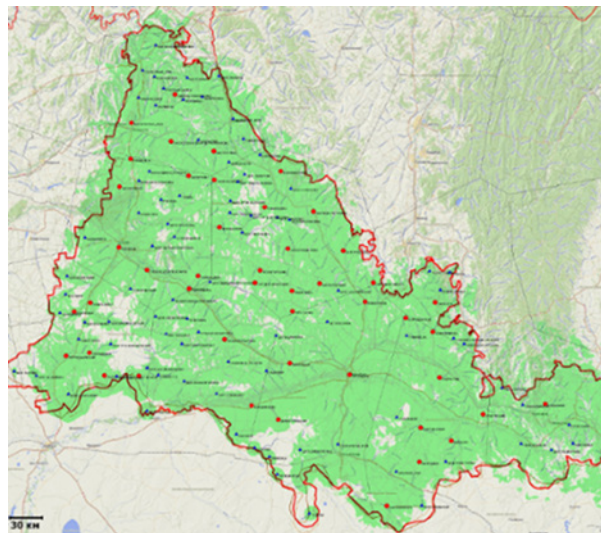


Figure 24A: Calculation of spectrum availability maps

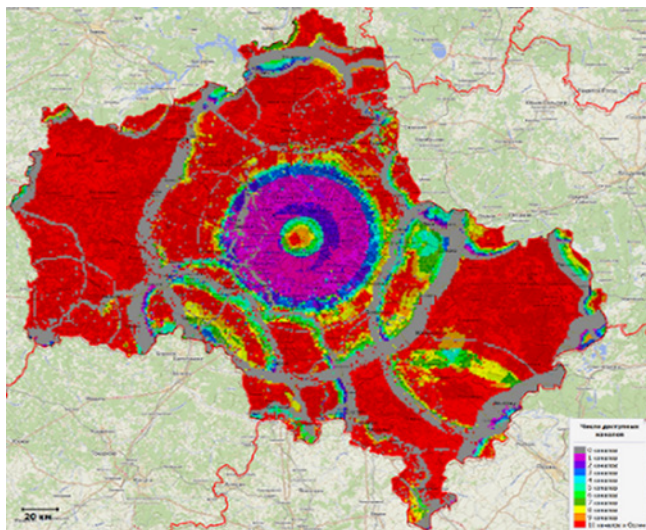


Figure 25A: Service areas of stations with field strength image gradation

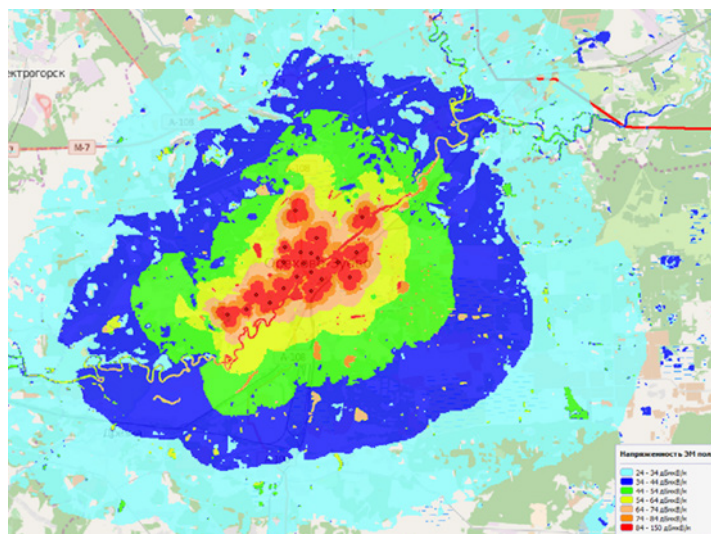


Figure 26A: Virtual LTE network: analysis of the interfering effect on the frequency allotments of neighbouring country

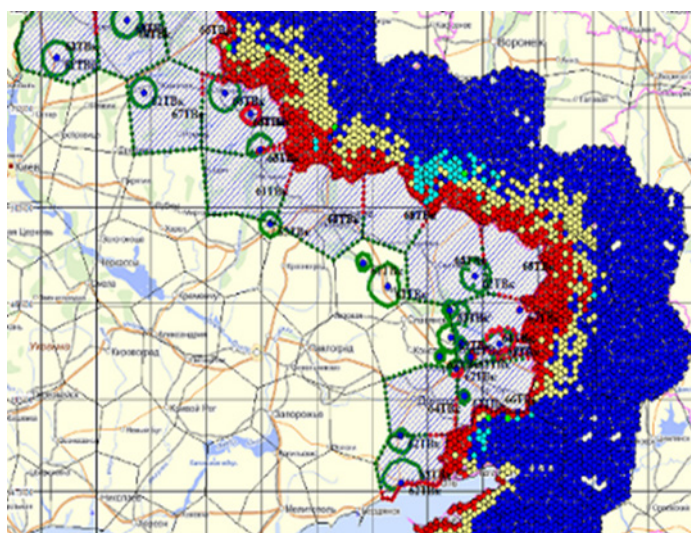


Figure 27A: Calculation of coverage area for DVB-H station in urban environment

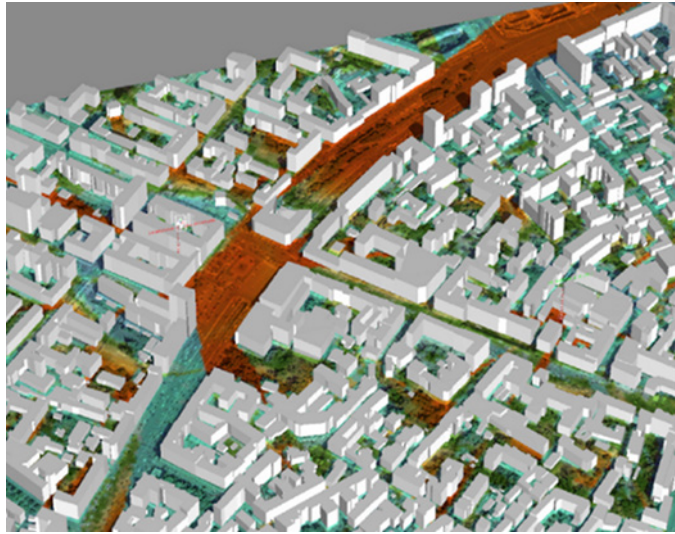


Figure 28A: Coverage areas in best-server mode

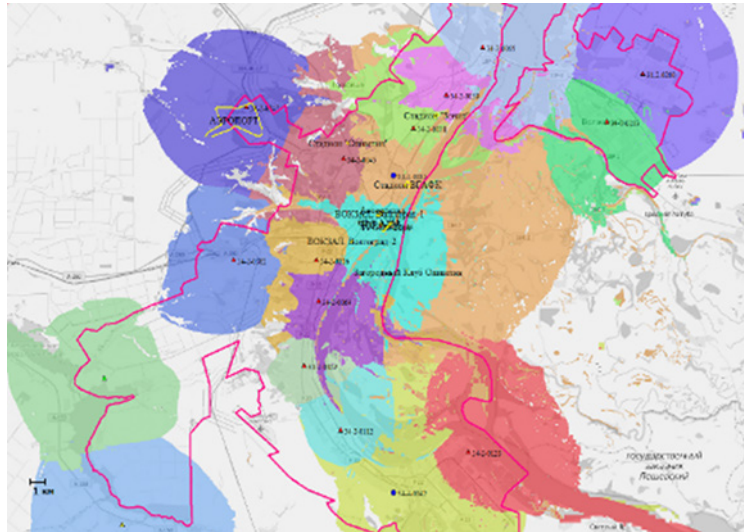


Figure 29A: Calculation of field strength and population in test points, automatically generated within settlement contours

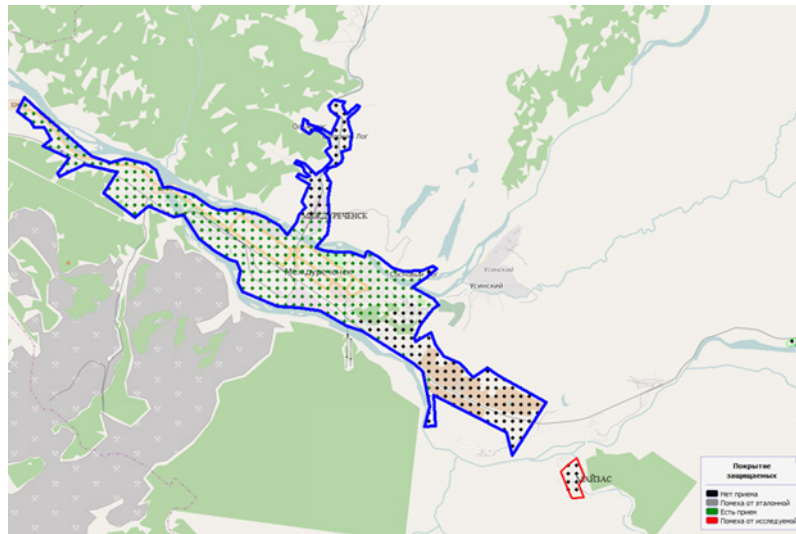
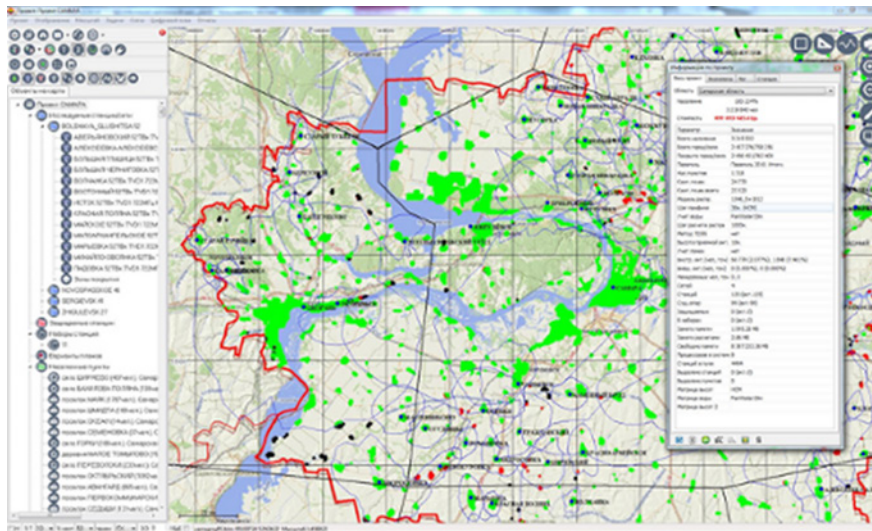


Figure 30A: Snapshot of project



Annex 10: Experience in the use of software tools for migration to digital TV in the Russian Federation

The following data refers to **section 1.2.2.3** of this report.

Introduction

Implementation of terrestrial digital TV is the priority governmental task in the Russian Federation. Migration to digital TV in the Russian Federation is carrying out through the Federal Target Program “Development of TV and radio broadcasting in the Russian Federation in 2009-2018”, in accordance with the Decree of the Russian Federation Government of 29 August 2015 No 911 “On amending the Decree of the Russian Federation Government No 985 of 3 December, 2009”.

The transition to digital TV in the Russian Federation required overcoming a number of challenges that were solved using specialized software tools.

Development of digital frequency allotment plan

Regional Radiocommunication Conference for planning digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3 in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06) took place in Geneva, 2006. During the Conference a frequency allotment plan for terrestrial digital TV and sound broadcasting was developed and coordinated between participating countries, which defined the process of migration from analogue to digital television. Development of the frequency plan for a new type of broadcasting service – digital broadcasting, required a long preparation period which proved the need in developing new methodological approaches to frequency planning.

To ensure flexibility of the digital plan implementation, it should be developed based on the new approach – using not only assignments but also using frequency allotments and reference interference sources. Use of frequency allotment contours gave the opportunity to guarantee, in the long term, reception of the given number of multiplex channels in each location of the country, while retaining the flexibility in the selection of the future transmitting network structure.

In addition, development of the digital plan should consider:

- Most rational use of frequency resource which is possible under the given initial conditions.
- Allocation of frequency resource across country’s territory according to the strictly specified priority system.
- Flexibility during implementation of the plan in the future for using different types of networks and modes of reception.
- Development of several plan options with different initial conditions for further comparison and selection of the best planning strategy.
- Multiple re-calculation in the case of correction of input data or coordination of the frequency plans during negotiations with neighbouring countries.
- Taking into account all restrictions relating to the incompatibility with analogue TV stations operating during the transition period.
- Taking account of restrictions relating to the incompatibility with assignments of other services.
- Fast development or correction of the plan using minimum computing power, including plan correction directly during the Conference.

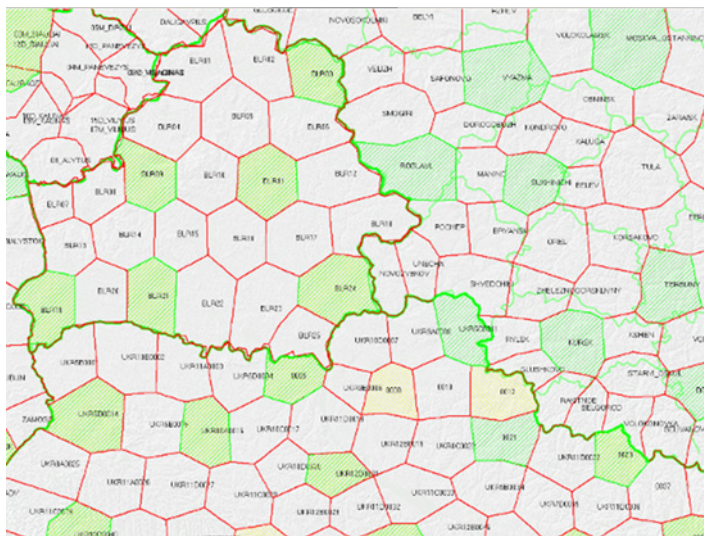
Thus, the task could be resolved only with the help of the profound automation of all preparation processes including consideration of large volume of initial data and criteria for the plan optimization. The RAKURS software tool (Calculation and Analysis Applications for Spectrum Management), designed

in the Russian Federation by specialists of EMC Analysis Center of the Federal State Unitary Enterprise Radio Research and Development Institute (FSUE NIIR CAEMC), become a tool to solve this task.

Using the RAKURS software tool, the whole territory of the Russian Federation and some other countries participating in the planning were divided into regular hexagons. Additionally, a software module was developed allowing arbitrary modification of the allotment contours: add/delete points/edges, create new and delete unnecessary contours, transform allotment shape by dragging polygon vertexes using PC mouse. Frequency allotment contours remain connected and correspond to administrative boundaries and terrain features, and established structure of existing transmitting network.

Special interface was developed to create frequency allotment plans, specifying required channel range, selecting appropriate criterion and starting automatic software for channel selection.

Figure 32A: Interface for frequency allotment planning



The software automatically assessed whether it is possible or not to assign the same channel for two allotments. Additionally during negotiations with the countries in the Regional Commonwealth in the field of communication (RCC) and other neighbouring countries, a huge scope of work was carried out to check and correct data on mutual incompatibility of terrestrial digital broadcasting assignments and allotments. For user convenience, RAKURS software tool contains special interface to announce two allotment contours as “compatible” by clicking them on the screen map. After correcting compatibility data, planning software started again. In some cases, performing only those functions allows taking into account all local conditions of the region and reaching desired number of coverages.

Planning software allows practically on-line re-calculation, observing changes in planning results with the correction of input data. Such approach allowed a great number of successful negotiations, including development of frequency plans for some Administrations in Black Sea Region (Ukraine, Turkey, Bulgaria, Moldova, Georgia and Rumania), coordinated with the frequency plan of Russian Federation.

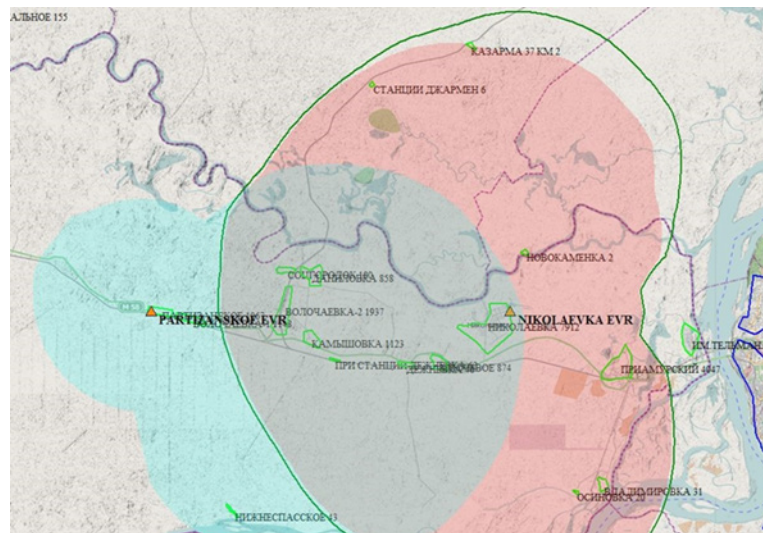
Using this software tool, frequency plans for RCC countries and a number of neighbouring countries were developed and coordinated. Notices, prepared on the basis of the developed and coordinated plan and submitted by participating countries as input data for the RRC-06, were completely satisfied.

Analysis of compatibility between digital assignments/allotments and analogue TV and other services

When developing the plan for digital frequency allotments, it was necessary to take into account restrictions related to the incompatibility with other services assignments. After analysis of data on assignments to other primary services, some allotments were “blocked” at certain frequencies, and RAKURS software did not assign those channels during automatic frequency allocation.

Implementation of GE-06 Plan was gradual and required so-called transition period when analogue and digital broadcasting transmitting stations operate together. During the transition period, the effect of existing and planned stations of terrestrial digital TV broadcasting in neighbouring countries on stations of terrestrial analogue TV broadcasting of the Russian Federation was analysed. RAKURS software tool contains special software allowing calculation of population reduction within service area and service area reduction for existing analogue TV stations in the Russian Federation due to operation of digital TV stations in neighboring countries.

Figure 33A: Service area reduction for analogue TV broadcasting stations



Digital plan implementation

After adoption of Federal Target Program “Development of TV and radio broadcasting in the Russian Federation in 2009-2018”, FSUE NIIR within the Program has completed the whole range of works including Complex Project “Development of Digital Broadcasting in the Russian Federation”, which further became a basis for system projects of regional terrestrial digital TV broadcasting networks. Description of implementation of the Program is in **Chapter 1** of this report.

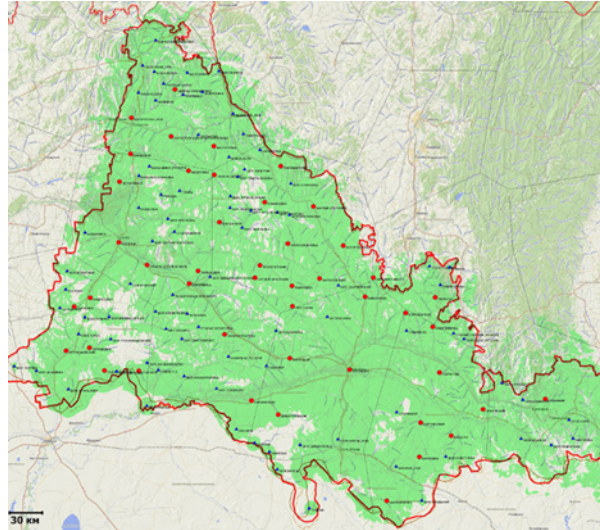
Within the frames of DTTV network deployment across the territory of the Russian Federation, according to RRC-06 Agreement rules and procedures, the transition from allotment plan to assignment plan (i.e. transition to digital TV stations with specific technical parameters) was implemented.

Optimum selection of TV transmitter sites, specification of their technical parameters, and EMC expert examination both with the existing digital plan and analogue stations in some regions was also implemented using RAKURS software tool.

During the designing stage, the examination was carried out which included identification of parameters for existing and new equipment needed to provide technical support of future DTTV networks under the complex electromagnetic environment and meet requirements on population coverage, quality and availability of broadcasting programs. Networks were designed taking into

account specifics of each region: required population coverage (in percent), full or partial influence of existing analogue TV stations.

Figure 34A: Coverage of the Russian Federation region by DTTV programs



In addition, RAKURS software tool contained software module to assess the possibility of converting frequency allotments of GE06 Plan into existing assignments according to provisions of the Agreement without need in coordination, and identification of affected administrations (if any).

Optimization of DTTV broadcasting networks

The basic purpose of the optimization of DTTV system projects is searching for conditions that reduce required capital expenditures for a construction of new transmitting stations and modernization of existing stations while maintaining the population coverage and channel throughput at the required level.

Optimization features:

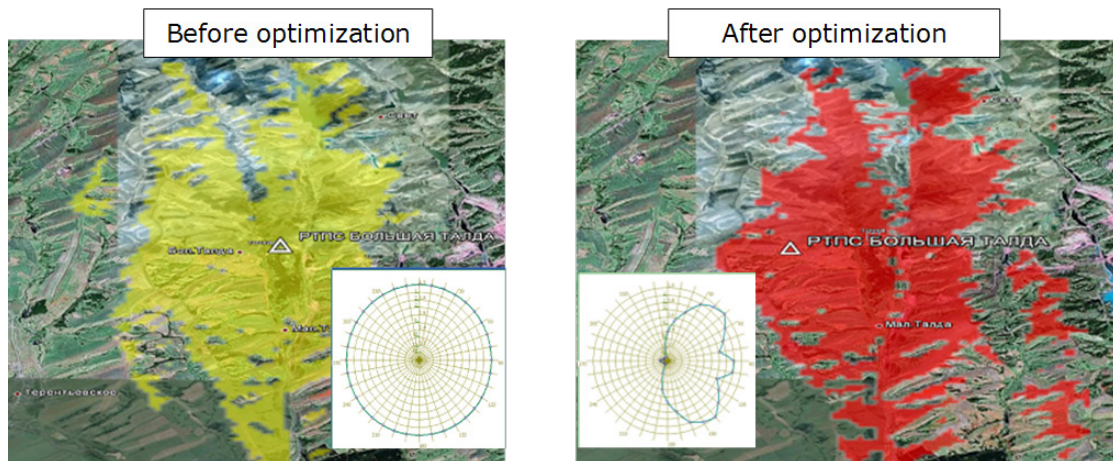
- Large number of stations (up to 500 in one region);
- For many of stations pre-project survey is completed and sites are selected - this limits the opportunity to change their locations;
- Use of detailed information on the population;
- High-accuracy of calculation (calculation step is 300 m);
- Multiple re-calculations due to corrected data from locations;
- Short time for the process.

The optimization is implemented in two modes:

1) Manual mode

RAKURS users could manually modify technical parameters of stations (transmitting power, antenna height, feeder type, antenna radiation pattern), exclude redundant stations from the frequency plan when their coverage areas are entirely covered by a powerful transmitter, correct station locations;

Figure 35A: Effect of optimization procedure



2) Computer-aided mode

Automated selection of station locations and selection of optimum technical parameters of stations. RAKURS software tool generates a list of possible installation sites taking into account infrastructure availability and features of terrain relief, calculates service areas for all the possible installation sites and all possible combinations of heights, powers and antenna systems, and selects the best combination subject to optimum coverage and minimum cost. To perform operative calculations with large volumes of data, RAKURS software tool implemented a procedure for distributed calculations using computing power of local area network or remote computing center.

Implementation of optimization proposals for networks of first multiplex reduced construction costs approximately by 270.4 million rubles.

Use of software tools, particularly RAKURS software tool, provided significant savings in both financial and manpower resources when migrating to digital TV in the Russian Federation. In addition, universal character of the developed software solution facilitated cross-border coordination of frequency planning, and made it possible to use RAKURS software tool by other countries (currently RAKURS software tool is used by Administrations of Republic of Belarus, Republic of Uzbekistan and Republic of Armenia).

Annex 11: DTTV Readiness Kits for low income population in Brazil

The following data refers to **section 1.3.1.1** of this report.

- The Digital TV Converter Box, including accessories, following technical specifications approved by the government or by a group/entity empowered by law/regulations.
- The Digital TV Converter Box specifications should guarantee that the equipment is optimized for coexistence with incoming mobile systems in the Digital Dividend band.
- It is recommended for the Digital TV Converter Box to implement an interactivity middleware and support broadband connectivity either by wireline or wireless networks.
- Receiving System (antenna), including necessary accessories.
- The receiving system can be composed of outside or indoor antenna, with the following remarks:
 - For external antennas, the kit should include a stand that allows the attachment to a wall or the floor (including necessary screws and accessories) and a certified drop cable RG 59 with a minimum length of 15 m, with an F crimp connector on one F threaded end and a connector at the other end. An identification label should also be included to connect the crimped connector on the external antenna;
 - For internal antenna, a coaxial cable should be used with a minimum length of 1.5 m with an F crimp connector.
- To ensure the best reception condition specifically aimed at coexistence with mobile broadband networks (LTE, for example), it is recommended to distribute and install external antennas.
- Distribution of internal antennas should be carefully investigated, since it has a lower cost (due to size) and provides a much simpler installation, however their use is restricted to a limited geographical area in which stable reception of all channels is guaranteed.

The antenna type to be delivered needs to take into account the municipalities involved in each phase of the ASO schedule. The type of antennas can be UHF only (U) or VHF + UHF (V+U). It is recommended to also consider the VHF band for the receiver base when the following situations occur:

- The national spectrum allotment plans indicate that there are planned digital channels in the VHF band.
- There are digital channels operating in the VHF band in the specific region where low income families entitled to receive a DTTB readiness kit reside.

There is no technical feasibility for adding new channels in the UHF band to meet specific provisions of countries' regulations, such as the provision of public/state broadcasting channels.

国际电信联盟 (ITU)

电信发展局 (BDT)

主任办公室

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
电子邮件: bdtdirector@itu.int
电话: +41 22 730 5035/5435
传真: +41 22 730 5484

副主任

兼行政和运营协调部负责人 (DDR)

电子邮件: bdtdputydir@itu.int
电话: +41 22 730 5784
传真: +41 22 730 5484

基础设施、环境建设和

电子应用部 (IEE)

电子邮件: bdtiee@itu.int
电话: +41 22 730 5421
传真: +41 22 730 5484

创新和

合作伙伴部 (IP)

电子邮件: bdtip@itu.int
电话: +41 22 730 5900
传真: +41 22 730 5484

项目和

知识管理部 (PKM)

电子邮件: bdtpkm@itu.int
电话: +41 22 730 5447
传真: +41 22 730 5484

非洲

埃塞俄比亚

国际电联

区域代表处

P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopia

电子邮件: ituaddis@itu.int
电话: +251 11 551 4977
电话: +251 11 551 4855
电话: +251 11 551 8328
传真: +251 11 551 7299

喀麦隆

国际电联

地区办事处

Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroon

电子邮件: itu-yaounde@itu.int
电话: +237 22 22 9292
电话: +237 22 22 9291
传真: +237 22 22 9297

塞内加尔

国际电联

地区办事处

8, Route du Méridien
Immeuble Rokhaya
B.P. 29471 Dakar-YoffDakar –
Sénégal

电子邮件: itu-dakar@itu.int
电话: +221 33 859 7010
电话: +221 33 859 7021
传真: +221 33 868 6386

津巴布韦

国际电联

地区办事处

TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and
Hampton Road
P.O. Box BE 792 Belvedere
Harare – Zimbabwe

电子邮件: itu-harare@itu.int
电话: +263 4 77 5939
电话: +263 4 77 5941
传真: +263 4 77 1257

美洲

巴西

国际电联

区域代表处

SAUS Quadra 06, Bloco "E"
10^o andar, Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)
70070-940 Brasília, DF – Brazil

电子邮件: itubrasilia@itu.int
电话: +55 61 2312 2730-1
电话: +55 61 2312 2733-5
传真: +55 61 2312 2738

巴巴多斯

国际电联

地区办事处

United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados

电子邮件: itubridgetown@itu.int
电话: +1 246 431 0343/4
传真: +1 246 437 7403

智利

国际电联

地区办事处

Merced 753, Piso 4
Casilla 50484, Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chile

电子邮件: itusantiago@itu.int
电话: +56 2 632 6134/6147
传真: +56 2 632 6154

洪都拉斯

国际电联

地区办事处

Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

电子邮件: itutegucigalpa@itu.int
电话: +504 22 201 074
传真: +504 22 201 075

阿拉伯国家

埃及

国际电联

区域代表处

Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypt

电子邮件: itu-ro-arabstates@itu.int
电话: +202 3537 1777
传真: +202 3537 1888

亚太

泰国

国际电联

区域代表处

Thailand Post Training Center, 5th
floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thailand

邮寄地址:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thailand

电子邮件: itubangkok@itu.int
电话: +66 2 575 0055
传真: +66 2 575 3507

印度尼西亚

国际电联

地区办事处

Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110 – Indonesia

邮寄地址:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110 – Indonesia

电子邮件: itujakarta@itu.int
电话: +62 21 381 3572
电话: +62 21 380 2322/2324
传真: +62 21 389 05521

独联体国家

俄罗斯联邦

国际电联

地区办事处

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation

邮寄地址:
P.O. Box 47 – Moscow 105120
Russian Federation

电子邮件: itumoskow@itu.int
电话: +7 495 926 6070
传真: +7 495 926 6073

欧洲

瑞士

国际电联

电信发展局 (BDT) 地区办事处

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
Switzerland
电子邮件: eurregion@itu.int
电话: +41 22 730 6065

国际电信联盟
电信发展局
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
www.itu.int

ISBN 978-92-61-22845-3



瑞士印刷
2017年，日内瓦