



大会 — 第 38 届会议

技术委员会

议程项目 33: 空中航行 — 标准化

将全球导航卫星系统的多个星座用于空中航行

(由俄罗斯联邦提交)

执行摘要

本文件讨论将全球导航卫星系统 (GNSS) 多个卫星星座用于空中航行所涉及的各个方面, 并提议由国际民航组织就多星座构型的全球导航卫星系统的使用制定一个概念, 并就该卫星系统的适用拟定一项政策。

**行动:** 请大会建议由国际民航组织理事会:

- a) 根据相关国家提交的多个全球导航卫星系统星座的使用经验方面的信息, 对使用此类星座所获得的运行优势进行定性和定量评估; 和
- b) 就全球导航卫星系统多个卫星星座使用问题, 设计一个概念和一项政策。

战略目标:	本工作文件涉及安全及环境保护和航空运输的可持续发展的战略目标。
财务影响:	在国际民航组织经常方案预算内供资。
参考文件:	附件 10 — 《航空电信》, 第 I 卷 — 《无线电导航设备》 Doc 9849 号文件 — 《全球导航卫星系统 (GNSS) 手册》

1. 引言

1.1 当全球空中导航卫星系统 (GNSS) 最初用于国际民用航空时, 关于作为全球导航卫星系统的一部分联合使用两个或更多个卫星导航系统的概念从本质上看还比较初步, 之后也没有进一步深化。

1.2 现在, 情况发生了一定变化, 因为俄罗斯全球导航卫星系统卫星星座已完全恢复, 在伽利略和北斗的部署方面也取得了重大进展, 同时已在运行的全球导航卫星系统也取得了令人印象深刻、持续的技术进展。因此, 解决如何联合使用全球导航卫星系统多个卫星星座的问题变得合乎时宜而且非常重要。

<sup>1</sup> 俄文文本由俄罗斯联邦提供。

## 2. 背景

2.1 在 2012 年国际民航组织第十二次空中航行会议（AN-Conf/12）上，对现有和未来的全球导航卫星系统星座的联合使用事宜进行了讨论。会议上提到目前存在着联合使用可带来重大运行益处的可能。这些益处包括导航性能的提高、服务丧失可能性的下降，以及全球导航卫星系统脆弱性的下降。同时，会议承认出现了一些与多星座、多频段卫星导航系统的实施相关的新的技术、标准和运行问题这样一个事实。

2.2 第十二次空中航行会议注意到，如果航空器装有与特定的全球导航卫星系统星座配套的设备，一些国家可能出于各种原因对此类航空器进行制裁，但原因不一定仅仅与导航性能相关。针对此类情况，会议草拟了一项经商定后达成的意见，即任何计划发布此类制裁指令的国家都必须将指令限于运营人所在国的航空器运营人。俄罗斯联邦支持该意见。

2.3 根据第十二次空中航行会议报告的建议 6/6 中的 c)项，俄罗斯联邦也不打算针对可满足国际民航组织标准和建议措施中要求的全球导航卫星系统星座在划定给该国的空域内的使用引入任何限制性制裁。c)项的具体内容为：“针对全球导航卫星系统（GNSS）的使用采取一种基于绩效的做法，并避免对可满足国际民航组织标准和建议措施中要求的全球导航卫星系统构成要素的使用加以禁止”。

2.4 第十二次空中航行会议提请大家注意当航空当局针对特定全球导航卫星系统构成要素在各国的使用发出制裁指令时将出现的额外挑战。一些国家在确保为国内空域内提供的空中航行服务采取保安措施属于主权范围内事务这一做法的引导下，不对可供其它国家使用的全球导航卫星系统构成要素的使用发放运营许可。因此，在涉及到联合使用现有全球导航卫星系统星座时，需理清责任问题。

2.5 同时，向实现多个卫星星座联合使用所带来的益处进行过渡是可行和可取的。预计这会使得在使用全球导航卫星系统时，服务的精确度、完好性、就绪程度和连续性将提高，并会降低全球导航卫星系统对非故意和故意的干扰的脆弱性和敏感性。技术和政治要素对全球导航卫星系统在世界空中航行领域的使用所产生的负面影响将降低，并将在如何基于全球导航卫星系统，使用多个卫星星座执行空中航行服务任务方面获得相关经验。

2.6 在俄罗斯联邦，针对多个卫星星座的使用行为，制定了相关原则。本工作文件所附附录中载有这些原则。

2.7 我们能够假设国际航空运输已经有可能在不损害运营人有权在其它国家使用全球导航卫星系统构成要素和信号的情况下，使用全球导航卫星系统中的卫星星座。同时，确保向在国际民用航空中使用全球导航卫星系统多个卫星星座进行过渡的一个不可或缺的条件为，国际民航组织须为此种全球导航卫星系统的使用制定一个概念，对预期益处进行评估，并制定一项多个卫星星座适用方面的政策。

-----

## 附录

### 关于俄罗斯联邦境内多个卫星星座的使用行为的一些原则规定

- 1) 假设全球导航卫星系统很快就将成为俄罗斯联邦空域内的一个主要导航装置。
- 2) 俄罗斯全球导航卫星系统的卫星组群已于 2011 年年底达到了标称规模，即包括有 24 颗卫星。这些卫星正在按设计用途加以使用，组群内有几颗备用卫星。
- 3) 现在，已经有能力基于全球导航卫星系统的标准化构成要素：全球定位系统和俄罗斯全球导航卫星系统，使用多个卫星星座来解决导航问题。目前至少有十一颗卫星，可随时覆盖空域内任何一点，这大幅提升了全球导航卫星系统服务的完好性、就绪程度和连续性，同时也使得有可能设计新的有效系统，称为先进的接收机自主完好性监视系统。
- 4) 俄罗斯全球导航卫星系统的卫星组群属于俄罗斯联邦，因此，在不能由俄罗斯联邦控制的全球导航卫星系统构成要素的法律责任方面，俄罗斯没有经历过麻烦。
- 5) 俄罗斯联邦批准了联邦重点方案“2012-2020 年期间支持、开发和使用俄罗斯全球导航卫星系统”。该方案可保证为今后俄罗斯全球导航卫星系统的所有后续支持和开发工作提供预算供资。
- 6) 根据俄罗斯联邦总统令，俄罗斯国内及国外用户现在可免费、无限制地公开获取民用导航信号。该项法令规定了俄罗斯全球导航卫星系统支持和使用方面的工作安排，并确定了俄罗斯全球导航卫星系统长期持续发展的必要性。
- 7) 根据俄罗斯联邦政府法令，联合使用俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统卫星组群（包括用于民用航空业）的路线图业已制定。
- 8) 在为航空业设计、生产及对俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统接收机进行审定方面，以及在俄制民用航空器上安装这些装置方面，俄罗斯企业取得了大量经验。从这些设计可看出全球导航卫星系统的卫星星座之间的技术互用性，尽管系统的信号结构及其他特征各有不同。
- 9) 目前为止，获得了许多有益的经验，俄罗斯运营人一直依靠这些经验在使用基于俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统的导航。这表明使用俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统双系统接收机可带来运行优势，因为接收机自主完好性监视系统的性能明显提升，并且总是能够在飞行接收机中实施故障探测与排除功能。因此，在航路上及在机场附近支持接收机自主完好性监视系统所带来的问题降到了最小。今后，在使用可与俄罗斯全球导航卫星系统和全球定位系统星座配套的接收机时，我们无需功能附加装置，便可获取垂直引导的进近程序（APV）所具有的优势。
- 10) 在设计带功能附加装置的双系统地基增强系统及差分校正和监测系统（SDCM）（俄罗斯星基增强系统）方面，俄罗斯有一定经验。双系统地基增强系统已在俄罗斯联邦各机场安装。由俄罗斯和欧洲空中航行安全组织开展的研究表明，仅与全球定位系统配套的地基增强系统机

载接收机可接收所需信息（仅接收来自全球定位系统卫星的伪距校正和完好性信息）。因此，拥有一个双系统站不会给差分模式全球定位系统机载设备带来任何问题。此外，在设计国际民航组织 II/III 类地基增强系统原型机时，如果使用俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统双系统设备，则满足该系统的各项要求要容易得多。

- 11) 如果使用多个全球导航卫星系统星座，备份定位、导航和授时（APNT）工具的设计和 implementation 问题会更容易解决；现有的甚高频全向无线电信标和测距仪站台能够供这些工具使用。
- 12) 俄罗斯联邦不打算拒绝为仅安装有全球定位系统或在今后安装其他卫星星座的航空器提供服务。同时，在俄罗斯联邦，同时使用全球定位系统和俄罗斯全球导航卫星系统是一种惯例做法。为了记录与这些星座相关的全球导航卫星系统数据，在实施过程中，将设置两个记录和监测站，每个站对全球定位系统和俄罗斯全球导航卫星系统参数进行监测。KAS CIDIM 就是其中一个网络，这是一个接收及向航空用户发送全球导航卫星系统信号监测信息的集中式自动化系统。该系统以安装在俄罗斯联邦各机场的地基增强系统站点的使用为基础，旨在仅用于为民用航空谋福利。另外一个网路是差分校正和监测系统广域系统地面段的一部分，涉及到星基增强系统的实施及传送有关全球定位系统和俄罗斯全球导航卫星系统完好性的变化和消息。这些网路的数据被用于填充数据库，这类似于全球定位系统及其功能添加装置投入使用时所制定的数据收集和记录方案。目前，KAS CIDIM 服务器的主服务器安装在莫斯科联邦单一制国有企业“国家空中交通管理公司”的总部。KAS CIDIM 的验收测试已经完成，现在处于初步运营阶段。当其处于正式运营阶段时，将有可能开始在俄罗斯联邦空域内广泛实施卫星导航。预计差分校正和监测系统将于 2015 年投入使用。
- 13) 俄罗斯联邦打算在为航空器安装俄罗斯全球导航卫星系统、全球定位系统接收机方面与航空设备制造商建立密切关系，并力争让此种合作获得积极的回应。