



和平利用外层空间委员会

联合国/白俄罗斯关于空间技术应用增进社会效益的讲习班的报告

(明斯克, 2013年11月11日至15日)

一. 导言

A. 背景和目标

1. 第三次联合国探索及和平利用外层空间会议（第三次外空会议）特别通过其题为“空间千年：关于空间和人类发展的维也纳宣言”的决议，¹其中建议联合国空间应用方案的各项活动应当促进各会员国在区域和国际上的合作参与，并强调发展中国家知识和技能发展。²
2. 在2012年第五十五届会议上，和平利用外层空间委员会核准了联合国空间应用方案2013年的讲习班、培训班、专题讨论会和会议方案。随后，大会在其第67/113号决议中核可了秘书处外层空间事务厅2013年将在联合国空间应用方案主持下开展的活动。
3. 根据大会第67/113号决议，并根据第三次外空会议的建议，联合国/白俄罗斯关于空间技术应用增进社会效益的讲习班于2013年11月11日至15日在明斯克举行。
4. 本期讲习班由秘书处外层空间事务厅（作为联合国空间应用方案2013年活动的一部分）与白俄罗斯国立大学合作组办，并由安全世界基金会协办。白俄罗斯国立大学代表白俄罗斯政府主持了这次会议。
5. 在讲习班上，参与者讨论了如何提高决策者和规划者对于利用空间技术增进社会效益的认识，以促进国际合作并为发展中国家交流深度信息提供机会。

¹ 《第三次联合国探索及和平利用外层空间会议的报告，1999年7月19日至30日，维也纳》（联合国出版物，出售品编号：E.00.I.3），第一章，决议1。

² 同上，第二章，第409(d)(-)段。



6. 讲习班的主要目标包括：(a)关于利用空间技术增进社会效益方面的研究成果和应用研究成果信息共享；(b)讨论用以加强在开发空间技术及其各项应用方面开展国内、区域和国际合作的原则和机制；(c)展示利用各种空间技术应用促进联合国可持续发展会议（里约+20）突出强调的各项优先事项（能源、城市、粮食、水、海洋和灾害）的益处；以及(d)推动将空间解决方案纳入国家发展议程，包括体制框架和治理框架的建设。
7. 讲习班及其工作组举行的讨论还提供了一个有利于来自发展中国家和工业化国家的空间技术专家、政策制定者和决策者以及学术界和私营工业界的代表们直接对话的机会。鼓励所有参与者交流经验，并研究加强合作的机会。
8. 本报告介绍了讲习班的背景、目标和方案。编写本报告是为了提交给将于2014年举行的和平利用外层空间委员会第五十七届会议及其科学和技术小组委员会第五十一届会议。

B. 方案

9. 讲习班方案由外层空间事务厅和讲习班方案委员会共同制定，后者包括来自白俄罗斯国立大学和安全世界基金会的代表。
10. 讲习班方案的重点是有助于使空间相关工具的使用和应用发挥最大效益的技术、应用和服务，通过开发各级人力和技术资源，加强区域和国际合作，提高公众认识和发展适当的基础设施，从而支持可持续的经济和社会发展并增强发展中国家在这一领域的能力。
11. 讲习班方案包括八场技术会议，分别侧重于下列主题：(a)国际和区域合作；(b)利用空间技术增进国家社会经济发展方案；(c)利用地球观测促进土地使用、环境监测和自然资源管理（两场会议）；(d)全球导航卫星系统和卫星通信；(e)利用空间应用促进灾害管理和应急反应；(f)空间科学和技术的能力建设；以及(g)空间技术、系统和设备的开发。
12. 讲习班还包括工作组的讨论会和参观白俄罗斯国家科学院设施的活动。
13. 在讲习班开幕式上，白俄罗斯教育部、白俄罗斯国家科学院、白俄罗斯国立大学、安全世界基金会以及外层空间事务厅的代表作了介绍性发言，并致欢迎词。白俄罗斯国立大学的校长作了主旨发言。
14. 在讲习班的技术会议和特别会议上共作了 52 篇技术专题的口头演讲介绍，有 3 篇论文提交论文展讲会。所有专题介绍都重点阐述了空间技术、信息和服务的成功应用，这些应用为规划和实施特定专题领域的方案或项目、国际和区域举措与合作以及能力建设活动提供了具有成本效益的解决方案或重要信息。
15. 每场技术会议和特别会议之后，都举行公开讨论，讨论有关的具体专题，并为与会者提供发表意见和提问的更多机会。两个工作组继续进行深入讨论并进行总结，以便编写讲习班的意见和建议，提出关于后续行动的提议，并审查今后可能启动的伙伴关系。
16. 讲习班的详细方案可查阅外层空间事务厅网站（www.unoosa.org）。

C. 出席情况和财政支助

17. 来自各经济区的发展中国家和工业化国家的科学家、工程师和教育工作者应联合国和白俄罗斯国立大学的邀请参加了本期讲习班并作出了贡献。参加者的甄选是依据其各自的科研、工程和教育背景以及他们在执行空间相关技术、信息和服务主导的社会经济方案和项目方面的经验。特别鼓励来自国家和国际实体决策层的专家参会。

18. 联合国、白俄罗斯政府与安全世界基金会拨付的资金用于为 23 名来自发展中国家的与会者提供资金支助。21 名与会者收到了全额资金支助，其中包括国际往返机票、旅馆住宿费和讲习班举办期间的生活津贴。2 名与会者收到了部分供资，以支付其在东道国的旅馆住宿和生活费用。

19. 主办方白俄罗斯国立大学为受资助与会者提供食宿，为讲习班提供会议设施、文秘事务和技术支持以及本地交通，包括所有与会者往返机场的交通以及为讲习班所有与会者组织多次社交活动。

20. 来自以下 24 个国家的百余名人士参加了讲习班：安哥拉、阿塞拜疆、白俄罗斯、布隆迪、喀麦隆、智利、中国、埃及、萨尔瓦多、德国、印度、伊朗伊斯兰共和国、以色列、利比亚、马来西亚、尼泊尔、尼日利亚、俄罗斯联邦、西班牙、泰国、突尼斯、土耳其、乌克兰和乌兹别克斯坦。安全世界基金会、国际摄影测量与遥感学会、以及外层空间事务厅等政府间国际组织和非政府组织也派代表参加了讲习班。

二. 技术会议概述

21. 第一场技术会议重点讨论了国际和区域合作。向与会者介绍了外层空间事务厅的活动和任务的最新情况，以及该事务厅在加强发展中国家使用空间科学和技术的能力的同时，在利用空间科学和技术促进可持续经济和社会发展方面推动国际合作所做的努力。还向与会者介绍了国际摄影测量与遥感学会的历史和活动。此外，向与会者简要介绍了（俄罗斯科学院）空间研究所教育中心的宗旨和主要目标，该教育中心的创建旨在促进研究界与教育界的互动并支持科学家们的努力，同时促进其他教育实体之间的合作，以激发年轻人对空间技术的兴趣。

22. 会议专门介绍了白俄罗斯国立大学和俄罗斯联邦库尔斯克国立西南大学联合开展的学生纳米卫星研究项目成果。该项研究旨在开发和研究通过卫星通信渠道、卫星定向和稳定系统以及卫星无线电系统和弹道光学测量方法进行图像传输的技术。开发的纳米卫星模型被用于进一步测试星载系统和分离模块的可靠性和可操作性。会议向与会者介绍了用于为一个空间教育方案测试和开发基本平台与基础电子模块的纳米卫星查思葵一号项目的建立、发展和结束。该项目是由秘鲁利马国立工程大学和俄罗斯联邦库尔斯克国立西南大学与位于俄罗斯联邦科罗廖夫的科罗廖夫能源火箭航天集团合作进行的。还向与会者简要介绍了未来建立一个用于森林监测的泛非洲遥感中心的情况。

23. 第二场技术会议讨论了利用空间技术增进国家社会经济发展方案。来自白俄罗斯、萨尔瓦多、俄罗斯联邦和乌克兰的与会者专门介绍了多个案例研究。在白俄罗斯，国家空间地球观测系统的实施是科学、技术和社会经济发展的一个重要因素。白俄罗斯政府于 2008 年通过了 2008-2012 年期间国家空间方案，其主要目标是开发和有效利用白俄罗斯在建造空间设施和技术方面的科学和技术潜力，以执行有利于经济所有部门的具有社会和经济价值的任务，并且保护人口安全并提高国家的科学和教育水平。白俄罗斯国家科学院负责协调国家空间方案，方案所取得成果的受益者包括多个政府机构，包括教育部、国家军事工业委员会、自然资源 and 环境保护部、紧急事件事务部、农业和粮食部、林业部和国家资产委员会。实施国家空间方案取得的成果包括：制造并在 2012 年成功发射白俄罗斯地球观测卫星；建造用于航天器管制的地面基础设施与用于接收、处理和分配数据的设施；为社会和经济活动的各个领域开发应用与服务；以及开发与空间相关的教育和培训能力。国家空间方案还为白俄罗斯提供了参加在和平利用外层空间方面的国际合作方案的机会。政府目前正在审议 2013-2017 年期间国家空间方案，该方案将有助于进一步发展国家在遥感领域的的能力，此外它还将推动发射一颗白俄罗斯通信卫星、开发国家卫星通信系统以及创建白俄罗斯统一导航和时间支持系统。

24. 会议还向与会者介绍了关于俄罗斯国家地球观测系统的最新情况，该系统是俄罗斯联邦空间局所开展的活动中最重要的领域之一。在遥感专题领域，俄罗斯联邦空间局目前的主要侧重点是扩大和改进俄罗斯地球观测卫星轨道群；发展地面基础设施，包括空间数据采集、处理和分配系统；完善与空间对地遥感相关的立法和规章制度；以及加强在该领域的国际合作。其他计划包括：到 2015 年开发一个完整的空间水文气象监测系统，2015-2017 年期间开发一个空基雷达观测系统，2012-2015 年期间开发一个空间灾害监测系统，到 2016 年开发监测北极地区的北极空间系统，以及到 2020 年将国家地球监测卫星轨道群数量扩大到总计 15-20 个航天器。在国际合作领域，俄罗斯联邦空间局积极参与地球观测组织、地球观测卫星委员会、《在发生自然和技术灾害时协调使用空间设施的合作宪章》（《国际空间和重大灾难宪章》）以及联合国灾害管理与应急响应天基信息平台（联合国天基信息平台）等组织与方案的工作。会议上宣读的其他论文证明了将空间相关技术、信息和服务应用于林业、农业和土地使用以及支持国家社会和经济政策的有效性。

25. 第三场技术会议讨论的问题涉及利用地球观测促进土地使用、环境监测和自然资源管理。这场会议上所做的专题报告向与会者介绍了国际医学地质学会项目最新进展情况，该项目是由地中海西部地区一些国家于 2011 年发起的，其目标是利用地理空间数据开发一套对地中海西部地区进行地球动力学状态预测、地表变形估计和地震风险评估的方法。该项目使用卫星载运全球定位数据、卫星图像和地震数据来评估地球动力学状态和地质构造风险。该项目还促进了地中海地区的长期伙伴关系以及学生和研究人员交流。还向与会者简要介绍了国际空间大学提出的建立非洲沙漠移动预测中心的建议。在非洲干旱地区，水资源十分稀缺，能否获得水资源经常是不可预测的。这一制约导致了获取水资源的不确定性，这又反过来增加了人类对环境的压力，从而导致水资源进一步枯竭。空间技术，主要是遥感技术，证明了其在监测造成荒漠化的因素

方面是有效的，包括自然气候影响和人类活动的影响。沙漠移动预测中心在建成之后将为受到荒漠化影响的国家提供预测、建模和建议服务。

26. 还向与会者介绍了利用地球观测数据对阿塞拜疆希尔凡国家公园进行植被覆盖面定量评估和易受侵蚀地区预测的项目。运用通用土壤流失方程侵蚀预测模型，对大地遥感卫星-5（专题成像仪）多谱段图像生成的归一化的植被比差指数数据进行分析，结果显示，贯穿希尔凡国家公园的石油和天然气管道走廊地带的裸地面积在减少，这是由于采取了一些战略恢复措施而出现的一个积极的环境发展趋势。与会者认识到里海仍然存在严重的石油污染，卫星载运监测和空间数据定量分析能够有助于清洁活动。会议上宣读的其他论文证明了地球观测数据能有效地应用于以下方面：对泰国 Tha Dee 流域生态系统服务方面的状况和趋势进行评估，对利比亚土地退化和荒漠化进行估计，对尼泊尔进行土壤侵蚀制图和土壤保持，以及利用地理空间指数衡量马来西亚的城市无计划扩展。向与会者介绍了使用地球观测数据监测白俄罗斯建筑材料采石场、采矿公司的活动以及其他自然和人为目标的实例。并向他们简要介绍了空间技术在白俄罗斯一般性地理监测系统中发挥的作用。

27. 第四场技术会议专门讨论了全球导航卫星系统和卫星通信，包括利用甚小孔径终端系统如何能够有益于白俄罗斯卫星通信网络的专题报告。专题报告里概述的一些益处包括使用卫星终端让用户能够接收卫星电视，发射电视广播和提供双工模式的互联网接入。还向与会者介绍了具有社会经济效益的基于位置的社交网络的使用情况。基于位置的社交网络作为一个由个体组成的社会结构发挥作用，这些个体通过用户的共同兴趣和实际位置所产生的关系连接起来，提供活动的时间和日期以及用户的位置历史记录。

28. 同样地，会议还向与会者简要介绍了白俄罗斯过去 20 年来导航和计时支持系统发展过程的各个阶段。向与会者提供了一份时间表，说明自从白俄罗斯首次启动用于运输监测和管控、作业管理及运行记录系统的导航和信息系统以来的不同活动、里程碑以及所取得的发展。近些年来，在一些行业实施的统一导航和计时系统的结构性要素得到了发展。最近，统一导航和计时系统项目在区域和国际层面得到了发展。另一篇论文介绍了一个将基于全球定位系统的自主导航系统用于农业非公路车辆的项目。

29. 在第五场技术会议上，与会者审议了与利用空间应用促进灾害管理和应急响应相关的问题。向与会者简要介绍了社交媒体在灾害管理中的作用及其与空间技术的相互作用。还专门介绍了对在不同类型的灾害中利用社交媒体的效率，包括实例与统计数据的评估。灾害期间利用社交媒体的益处包括：能够实时到达大部分人口，在无法利用传统媒体渠道时，持续为公众提供重要信息的最新情况，让受灾地区的人们能够将他们的状况告诉其他人并与朋友和家人保持联系，找到关于危机的信息以及了解到哪里去获得当局和/或其他公民的帮助。但是，必须考虑到受灾地区的电力和通信基础设施是不可靠的，特别是在响应和恢复阶段。社交媒体平台的匿名性也引起对于所共享数据可靠性的关切，在大多数情况下，这类信息无法得到证实。

30. 向与会者介绍了联合国天基信息平台驻伊朗伊斯兰共和国和乌克兰区域支助办事处开展的活动。伊朗伊斯兰共和国区域支助办事处开发了一个卫星图像存档、搜索和下载的国家门户网站和增值产品，并通过互联网向终端用户提供这些产品。该门户网站还是数据共享、评估用户需求和要求以及电子学习方案的平台。目前，每天利用中分辨率成像分光仪卫星图像制作八个产品，利用美利坚合众国国家海洋与大气层管理局卫星图像制作两个产品，并在门户网站上提供这些产品，包括归一化的植被比差指数、增强型植被指数、雪盖指数、地表温度和海平面温度等信息。预计在不久的将来，该门户网站将包括先进的遥感和数字图像处理模块以及关于地震、旱灾、泥石流和洪水等具体灾害的在线技术培训课程。会议上宣读的其他论文介绍了利用卫星监测评估日本福岛残余辐射危害地带火灾风险的案例研究，以及天气和气候相关灾害的风险评估、复原和预警系统研究。

31. 第六场技术会议讨论了国家和国际层面上为加强空间科学和技术能力建设采取的举措与努力。向与会者简要介绍了白俄罗斯国立大学提供的航空航天教育方案以及该大学的历史、课程、院系以及教育机构。外层空间事务厅向与会者通告了附属于联合国的各区域空间科学和技术教育中心为加强能力建设开展的活动，成立这些区域中心的主要目标是通过深入教育，发展各区域本土在核心学科领域内的研究和应用能力，这些科学包括：遥感和地理信息系统、卫星通信、卫星气象学和全球气候监测、空间和大气科学。会议上对“村庄地理信息系统”的概念、设计和开发以及优化资源利用进行了详细的分析。会议上宣读的其他技术论文讨论了地理空间数据应用的社会经济效益以及一个预测乌兹别克斯坦当地地震的电离层前兆案例研究。

32. 第七场技术会议讨论了空间技术、系统和设备的开发。会议上做的专题报告为与会者提供了关于德国航空和航天中心和欧洲航天局开发的卫星载运空中交通监视系统最新进展情况。目前，只有在选定的高密度空间内才能对飞机航线实现完整的雷达覆盖，在诸如公海和非洲、亚洲以及澳大利亚等大面积大陆等地面基础设施不足的地区，空中交通管理是不可能实现的。在这些地区，飞行机组人员使用高频无线电或卫星通信的未来空中导航系统。由于通信成本高，状态信息十分稀少，出于安全考虑，无雷达地区的飞机间隔非常大，导致空域能力较低。卫星载运广播式自动相关监视系统能够有助于在任何区域连续监视飞机并提高空中交通的效率和安全性。开发广播式自动相关监视的另一个重要考虑因素是基于这样一个事实，即不需要对支持标准广播式自动相关监视信息的现有机载设备或空中交通管理地面基础设施做任何改变。

33. 卫星载运空中交通监视系统于 2013 年 5 月首次开始在轨演示，当时在欧洲航天局“普罗巴 5 号”小型卫星上搭载了基于卫星设备的广播式自动相关监视系统，作为客体技术有效载荷。性能评估和数据分析显示，该系统能够覆盖全世界范围内的空中交通，包括地面雷达网络无法获取飞行信息的区域，从而证实了卫星载运广播式自动相关监视的概念。会议上宣读的其他技术论文侧重于制造太阳能电池所使用的现代激光技术，微卫星的中分辨率成像有效载荷以及遥感图像的并行融合及其应用。

34. 第八场技术会议继续审议第三场会议开始的与利用地球观测促进土地使用、环境监测和自然资源管理有关的问题。在讲习班上向与会者介绍了多个关于成功应用空间技术促进粮食和水安全以及环境监测的案例研究。美国国家航空和航天局与德国航空和航天中心联合重力恢复和气候试验卫星任务数据被用来评估阿尔及利亚、利比亚和突尼斯共享的西北撒哈拉含水层系统的地下水储藏趋势。在其他遥感信息、地面实况和地面模型输出数据的支持下，这些数据显示出该区域总储水量在以惊人的速度减少，这主要是由于过度开采地下水资源造成的。研究结果还提出了与跨边界的河流流域和含水层的用水相关的重要问题，如，国际用水条约和解决国际水法差异的必要性，并强调了有必要加强对水预算核心组成部分的监督。还向与会者简要介绍了国际空间大学开发的 FarmaBooth 项目，该项目旨在为非洲农村地区的农民提供关于其农地的最新卫星生成信息以及关于卫生和环境问题的信息。该项目将依靠现有的泛非洲电子网络，利用其专门的基础设施和现有的财政框架以及技术和学术支持。

35. 埃及将空间技术（遥感，地理信息系统和全球导航卫星系统）用于一个精确农耕和特定地点作物管理项目。综合利用这些技术有助于增加产量，减少生产成本和最大限度地减少对环境的负面影响。所宣读的案例研究评估了可能影响农业生产的可变参数，包括产量的可变性，田地的物理参数，土壤的化学和物理属性，作物的可变性（例如，密度、高度、养分缺失、水分缺失和叶绿素含量），异常因素（如，遭受虫害、疾病和风害）和管理实践中的各种差异（如，作物的播种率，肥料和杀虫剂的使用以及灌溉模式和频率）。会议上宣读的其他技术论文表明，空间技术可用于制定国家水管理方案，评估农业资源和监测宝贵的自然生态系统。向与会者介绍了白俄罗斯、智利和土耳其在这方面的案例研究。与会者认识到，这些案例研究强调的许多关键问题是所有地理区域的共同问题，应当同时在国家和国际层面加以解决。

三. 讲习班的结论

36. 在技术会议的讨论之后，成立了两个工作组，以审议主题议题和关切的考虑，讨论使用空间技术的潜在解决方案，拟定讲习班的观点和建议，制定可能采取后续行动的项目设想，并探讨今后可能启动的伙伴关系。

37. 第一工作组侧重于能力建设、数据政策以及国际和区域合作的相关问题。第二工作组讨论将空间技术从研发和学术界高效转让到终端用户的方式。

38. 第一工作组的讨论重点是建设利用空间技术的能力的重要性，特别是在发展中国家。工作组广泛认为，尽管事实证明一些应用具备潜力，但是，地理空间技术应用在许多部门没有得到广泛利用。在这种情况下，应当利用传统媒介、社交媒体或是通过讲习班和提高公众认识的具体活动来弥合学术界和当地使用者之间的差距。工作组同样还认识到，大多数发展中国家缺乏高等教育、培训和学习机会，从而造成缺乏有资质的个人来处理地理空间问题，以及缺乏充足的基础设施。

39. 工作组还确定了对更好和更精确的最新地理空间数据的需求。在该领域，确保适当的数据获取和制定数据共享政策受到极大重视。获取存档卫星图像数

据以及实地观测和测量数据也同样重要，特别是对于更好地备灾，以建立应对自然灾害的复原能力和制定减灾战略来说。

40. 工作组还强调了共同商定数据交换和报告标准的重要性，以及确定具体国家和具体区域的优先重点与对具体地理空间数据的要求的必要性。与会者还强调，在实施符合不同国家共同利益的项目和方案方面，有必要促进区域合作。

41. 第二工作组探讨了各方关注的研发和学术界与终端用户在利用适当的空间相关技术、应用、信息和服务方面所存在的差距。与会者强调了在制定区域政策方面，专业技术转让区域中心协调和促进的空间相关技术的转让和商业化的必要性。

42. 与会者注意到，这类区域中心能够确定在利用现有空间相关技术方面的差距，评估在该区域发展中国家落实该技术的潜在障碍和效益。这些中心还能够选择由科学和学术机构与政府组织等各种不同机构资助开发出的完整“现成”技术，并开发出提交系统由独立专家评估这些未来向该区域的其他发展中国家转让的技术。

43. 与会者还注意到，这些区域中心应当成为与相关政府组织的区域协调中心，协调适当的培训活动和试点项目，并发布关于可供转让的完整技术包的信息以及关于该区域发展中国家对特定技术解决方案的需求信息。区域中心还应当监测受益国技术转让与使用的进度。与会者注意到，空间相关技术转让的优先重点应用领域是立方体卫星和微卫星项目、综合水管理、土地退化、溢油与石油和天然气污染，以及包括地震、泥石流、洪水、沙尘暴、山火、旱灾、荒漠化和土壤侵蚀在内的自然灾害。

44. 各工作组的讨论得出了一些结论和建议，包括以下：

(a) 继续实行与适当的联合国机构合作开办关于各个领域空间技术应用的短期和长期培训班和讲习班的做法，以共享最佳做法和创新做法；

(b) 建设一个基于互联网的中央网站窗口，为发展中国家提供关于外联活动、培训机会以及能力建设举措的信息。该网站窗口应当包括一个专门的知识中心和虚拟学习中心；

(c) 支持附属于联合国的空间科学和技术教育区域中心的活动，并考虑扩大该网络；

(d) 激励有助于国家对自然灾害的影响做好准备的研发项目，包括在基础科学领域内的研发项目；

(e) 为实现适当的空间相关技术迅速而平稳地从研发和学术领域转让到终端用户界采取所有必要措施，包括为实现该目标建立空间技术转让区域支助办事处。

45. 在讲习班闭幕式上，与会者讨论并核准了各工作组主席介绍的工作组意见和建议。与会者还对白俄罗斯政府和联合国共同组织这次讲习班并提供重要支持表示感谢。