



和平利用外层空间委员会
科学和技术小组委员会
第五十七届会议
2020 年 2 月 3 日至 14 日，维也纳
临时议程*项目 16
空间与全球健康

对有关利用空间科学技术增进全球健康的政策、经验和做法的一组问题的答复

秘书处的说明

一. 引言

1. 在 2019 年 2 月举行的科学和技术小组委员会第五十六届会议上，小组委员会空间与全球健康工作组商定了一份调查表（[A/AC.105/1202](#)，附件三，附录二），将由秘书处根据工作组的多年期工作计划（[A/AC.105/1202](#)，附件三，附录一）分发给委员会成员国以及国际政府间组织和非政府组织。因此，2019 年 7 月 18 日向成员国发出了一份函件，邀请各国在 2019 年 10 月 16 日之前对关于利用空间科技促进全球健康的政策、经验和做法的一整套问题作出答复，以便可以向小组委员会第五十七届会议提供这些信息。

2. 本文件是秘书处根据从俄罗斯联邦和瑞士收到的资料编写的。

* A/AC.105/C.1/L.383。



二. 从会员国收到的答复

俄罗斯联邦

[原件：俄文]

[2019 年 10 月 21 日]

问题 1

俄罗斯联邦卫生部、联邦生物医疗局及联邦保护消费者权益和人类福利监察局下属的科学和应用研究组织和机构尚未与直接参与国家一级空间活动的其他部门的代表缔结任何正式的合作协议或其他机构安排。

联邦保护消费者权益和人类福利监察局（卫生部门）下属的中央流行病学研究所与俄罗斯科学院空间研究所之间的合作始于 2013 年，是教育和科学部关于气候变化、天气条件和环境因素对病媒传染疾病发病率影响的项目执行工作的一部分。科学小组由中央流行病学研究所和空间研究所的工作人员组成。通过卫星监测获得俄罗斯联邦所有组成实体在 2005-2013 年期间的气候、天气和环境条件数据，并进行重新分析，以适合流行病学建模和分析的格式提供给空间研究所。在 2014 年至 2018 年期间，这种合作在多个研究项目下继续进行，其研究结果写成多篇论文发表在同行评审期刊上。

2019 年至 2022 年期间，这些合作活动将作为俄罗斯科学基金会题为“根据地球遥感数据制定一种方法用以分析和预报气候和环境因素对人畜共患传染病发病率的影响”的项目的一部分正式实施，该项目 2019 年在主要科学家开展的研究项目总统方案组织的“利用现有世界级研究基础设施开展研究”竞赛的获胜者之一。中央流行病学研究所是该项目的核心组织，而空间研究所的在环境研究和监测中集体使用卫星数据存档、处理和分析系统中心已被指定为提供基本数据的“独特研究机构”。

问题 2

为联合国各实体和其他国际组织之间的有效协调专门建立一个平台是不适当的。世界卫生组织（世卫组织）作为联合国的一个专门机构，处理全球卫生问题。鉴于世卫组织的职能及其多年来在应对各种社会环境和背景下的公共卫生挑战方面积累的经验，完全可将该组织算作能充当空间与全球健康相关事项协调平台基础的论坛之一。

因此，应更有效地利用现有论坛，包括世卫组织、和平利用外层空间委员会科学和技术小组委员会空间与全球健康工作组、亚太经济合作论坛和其他国际组织，侧重于利用天基技术和应用促进全球健康的重要性。

问题 3

由于目前没有尽可能多地使用天基技术来支持全球健康，迄今尚未建立环境机制和治理机制的系统为使用这些技术消除障碍。

有效利用天基技术支持全球健康在一定程度上因对国际和国家各级在这一领域正在开展的工作了解有限而受到阻碍。

问题 4

目前没有关于开放数据共享的政策。但拉姆扎耶夫辐射健康研究所正在开发系统，以便对各组织和特定地区的辐射健康认证数据以及来自监测和记录个人辐射剂量统一系统的数据，包括向民众提供医疗服务的数据进行地理空间可视化。

问题 5

俄罗斯联邦国家卫生信息统一系统包括一个地理信息子系统，用于整合和以图形表示保健资源的相关信息，包括关于参与在全国范围内执行向公民提供国家保障的免费医疗援助方案的医疗组织（及其下属部门）的数据和这些组织所在的人口中心的数据。这可能成为“数字化”流行病学的一个有用领域，即用于记录流行风险高的地点或对流行病学有意义的地点的确切坐标。这些地点的名单很长，包括受炭疽污染的家畜掩埋地点和炭疽风险地区；扑杀动物的场所，这些动物是引起人畜共患传染病的病原体（包括特别危险的病原体）的储藏者或媒介；以及已知的传染区域和（或）染病者居住的区域。这些信息可用于计算机辅助检测“隐藏的”传染源。

国家卫生信息统一系统可在以下地址访问：<https://egis.rosminzdrav.ru/#firsPage>。

问题 6

联邦生物医疗局的代表是国家空间公司“俄罗斯国家航天集团公司”一个工作组的成员，该工作组正在一个空间医学项目中促进医疗产品和服务的生产和使用。

此外，联邦生物医疗局还起草提案，建议设立一个机构间空间医疗科学理事会，作为俄罗斯国家航天集团公司和联邦生物医疗局的常设科学咨询机构。理事会的任务是协调医疗、科学和教育组织在空气空间和外层空间的探索和利用、向个性化医疗和卫生技术过渡以及发展空间医疗方面的活动。已经起草了理事会的章程，并就其构成提出了建议。

制定和通过与利用空间科学和技术促进全球健康有关的部门间协调与合作方案与联邦保护消费者权益和人类福利监察局的任务没有直接关系。但该局随时准备与俄罗斯各组织和国际组织合作，开展与应用空间科学和技术促进全球健康有关的有效国际、国家和国家以下各级能力建设活动，特别是利用地球遥感监测和预测传染病的爆发，以及利用远程流行病学提供科学支持、方法支持和咨询支持。

问题 7

计划实行一项机制，向医科学生和青年卫生专业人员——作为其专业发展的一部分——提供应用天基技术支持全球健康的现有做法的有关信息。

联邦保护消费者权利和人类福利监察局各研究组织的工作人员和合格专家可为研究生讲授如何使用地球遥感方法和数据预防和抗击传染病的爆发。

拉姆扎耶夫辐射健康研究所目前获得许可，可以提供辐射健康方面的住院医师课程和预防医学方面的研究生课程，并以限制名额和付费的方式提供培训。课程包括在放射诊断中使用远程医疗技术保护患者和人员免受辐射。该研究所的工作人员担任圣彼得堡国立大学医学院、以 I.I.Mechnikov 命名的西北国立医科大学和彼得大帝圣彼得堡理工大学医学物理系最高年级学生的学术督导（导师）。学生的课程作业和学位论文所涵盖的主题包括在远程医疗中使用医学成像技术。

此外，A.I.Burnazyan 联邦医学生物物理中心（隶属于联邦生物医疗局）的生物医学创新和继续教育大学已开始制定航空、空间和海军医学方面的教学方案。

俄罗斯瘟疫研究所“Mikrob”（隶属于联邦保护消费者权利和人类福利监察局）打算在其专家培训方案中纳入有关空间科学和技术利用的信息，以期确保民众的卫生和无病条件，并激励年轻工作人员获得所需的专业技能和资格，以便充分利用空间技术、科学和应用的惠益。

为空间部门和相关部门培训专家的医疗和技术教育机构可在其课程中列入系列讲座，讲解空间医学以及在医疗保健方面利用空间技术、科学和应用的惠益。

应鼓励空间医学和技术领域的领先专家在“意义王国”等青年（学生）论坛上发表演讲。此外，国际宇航大会，特别是其青年部分，应当用作促进各国在空间和全球健康领域取得成就的平台。

问题 8

在与全球健康有关的决策过程中更有效地共享天基数据和信息的一种可能机制是，定期向有关当局传讲适合其各自职能和任务授权的源自空间的信息类型和内容。

拉姆扎耶夫辐射健康研究所使用移动地理信息系统进行辐射监测，该系统由软件和硬件组成，可用于执行：(a)对特定地区的辐射监测，并将获得的数据传输到单个远程中心进行汇编和分析；以及(b)对特定区域的辐射测绘，各用户可进行实时记录 and 监测。可以从具有互联网连接的任何电子设备在线访问该系统的放射数据库。使用系统的内置测绘功能，可以实时显示给定区域的辐射数据，也可以将其作为历史快照显示。该系统可以传输辐射数据，同时考虑到设备协议中定义的不同辐射类型（例如，伽马辐射剂量；伽马射线谱）。可在远程指挥中心和辐射监测点的用户之间实时交换信息，以实现及时的信息管理和分析。该系统可支持多达 200 个辐射监测设备。

在与全球健康有关的决策过程中更有效地整合、协调和共享天基数据和信息的其他可能机制包括：

(a) 第 6 点下提到的机构间空间医疗科学理事会和空间与全球健康工作组

(b) 在 *Meditsina ekstremalnykh itatsii*（应急医学）和 *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*（航空航天和环境医学）以及其他专业科学期刊上发表数据

(c) 在医学和外层空间会议上组织特别会议（如圆桌会议）

问题 9

联邦保护消费者权益和人类福利监察局各组织和机构大多没有与这个问题相关的任何信息。对于极大增加传染病爆发风险和（或）躯体疾病发病率的某些类型紧急情况（包括洪水、台风、热浪和寒潮等紧急情况），地球遥感可用于确定其规模和持续时间。它还可用于检测导致病媒传播疾病蔓延的因素加剧的情况，对这种情况需要加强预防和疾病控制措施。最后，卫星链接可供疾病控制和治疗机构等在紧急情况下临时替代损坏的任何常规通信手段。

拉姆扎耶夫辐射健康研究所使用地理信息系统分析和汇编放射紧急情况或事故期间的放射监测数据。研究所可以使用监测俄罗斯联邦领土内放射情况的国家统一自动化系统。因此，在放射紧急情况下，研究所能够获得源自卫星图像的数据，可以使用这些数据来评估紧急事件现场的情况。

用于对各组织和特定领域的辐射健康认证数据以及来自监测和记录个人辐射剂量统一系统的数据——具体地说是关于医疗照射的数据——进行地理空间可视化的系统，可用于规划和优化医疗环境中的放射紧急情况期间的保护措施。

俄罗斯瘟疫研究所“Mikrob”正在进行探索性研究，以评估从卫星图像分析和地球遥感获得的数据用于对特别危险的传染病进行流行病学研究的潜力，包括为了确保在俄罗斯联邦发现动物瘟疫的地区控制疾病。为了解决这些问题，该研究所正在免费与俄罗斯国家航天集团公司合作。2018-2019 年期间，利用卫星图像研究了里海地区北部和西北部瘟疫源的空间分布。对这些图像的解释结果证实了它们在以下方面具有潜在效用：评估人类活动改变高风险地区程度；发现流行病风险上升的地区；以及回顾评估地形是如何限制瘟疫爆发的。计划利用卫星图像对俄罗斯联邦瘟疫—兽疫地区进行持续的远程家畜流行病和人类流行病学监测，并确定流行病风险高的地区。

问题 10

联邦生物医疗局和联邦保护消费者权益和人类福利监察局目前均未开展与“空间促进全球健康”这一主题有关的具体活动。

不过，拉姆扎耶夫辐射健康研究所（隶属于联邦保护消费者权益和人类福利监察局）正在使用地理信息系统技术来加强对各组织和特定地区的辐射健康认证，并进一步开发监测和记录个人辐射剂量的统一系统，特别是在医疗照射数据方面。

俄罗斯瘟疫研究所“Mikrob”计划在一项新战略中使用来自空间科学和技术的数据，该战略根据为流行病学目的对卫星图像进行分析的结果，对动物之间的瘟疫来源进行流行病学监测。利用空间科学和技术，便有可能在瘟疫活跃的地区大幅

降低感染风险，并制定在源头地区根除该疾病的长期计划。如果上述以空间技术为基础——并且使用机器人和无人驾驶飞行器——对俄罗斯联邦瘟疫—兽疫地区进行流行病学监测的新战略获得批准，这类工作的效力将大大提高，同时这些地区的生物风险水平将会降低。计划将卫星图像的解释结果用于流行病学目的，以便在紧急情况期间和在应急管理规划中帮助就公共卫生措施迅速作出有充分依据的决策。

问题 11

在空间生命科学方面有可能支持全球健康的现有的与计划采取的做法和举措包括以下内容。

问题 11(a)

联邦生物医学局的研究机构正在对空间飞行期间影响人体的不利因素进行研究，并在这些研究的基础上拟订建议，以增强可供宇航员使用的医疗支持系统，并改进这些系统在空间飞行任务期间的性能。

上述工作特别侧重于以下方面：研究人体生理功能在模拟月球重力条件下在几天的过程中受到何种影响；研究银河宇宙射线对生物有机体的影响；确定需要满足哪些健康和疾病控制要求才能确保载人航天器上宇航员的健康和安全，并确保航天员在执行任务期间食用的食品的安全。

这一领域的重大差距包括：医疗组织，特别是级别较低的和位于大型人口中心以外的组织，对信息技术（计算机设备；放射系统和医院信息系统）的使用有限；大多数医务人员（如技术员、外科医生和放射技师）在保健和医疗诊断，特别是放射诊断学中使用数字技术和信息系统的能力水平较低；以及各医疗设备（放射诊断设备）制造商之间缺乏统一的数据共享标准。

问题 11(b)

目前不可能充分发挥远程流行病学和远程医疗的潜力——包括利用这些技术向区域流行病学机构和医疗机构提供科学支持、方法支持和咨询支持——因为缺乏相关的监管框架，财政和人力资源不足，以及缺乏必要的基础设施（特别是在各地区）。

地球遥感技术和数据在防治传染病方面的有效应用——包括日常应用——首先因缺乏以科学为基础的方法而受到阻碍。在卫星监测领域工作的俄罗斯专门机构（如俄罗斯科学院空间研究所）每天收到的气候、天气和环境数据量超过 1 太比特。流行病学分析和建模方面的挑战是了解如何从大量数据中挑选出可用于预测流行病情况演变的关键指标的数值，从而优化联邦一级以及地区和次级地区的预防措施和疾病控制措施。

联邦生物医学局的专家正在参加在国际空间站、Bion 卫星和其他空间物体上开展的一项长期方案中的生物医学实验，目的是推进实用医疗保健。

问题 11(c)

联邦生物医疗局的专家正在与 GSI Helmholtz 重离子研究中心（位于德国达姆施塔特）合作开展一个国际项目，研究电子减速对暴露在加速重离子下的“干”DNA 分子的辐射损伤和造成的化学变化。

问题 11(d)

计划开展研究工作，研究确保空间飞行期间辐射安全和为航天员建立医疗剂量学登记册等方面的挑战。在空间飞行期间加强辐射防护将有助于消除一些阻碍人类进一步深入外层空间的障碍，包括阻碍人类飞往月球的障碍。

上述研究准备工作正由联邦生物医学会与俄罗斯国家航天集团公司共同开展。

至于建议和举措，还有以下几个方面值得注意：

- 需要对现有天基技术以及如何在实践中使用这些技术提高认识
- 需要在制定空间相关举措方面的机构间、组织间和学科间协调机制，包括在空间科学技术和天基技术应用等领域
- 需要设计新的——并加强现有的——积极利用天基技术的软件和系统，以便及时预测放射性排放物在大气中的扩散情况，并预测由于大气降尘而形成的放射性“热点”；还需要使用高分辨率光学图像来分析细粉尘、黄色粉尘、烟雾和烟雾的传播，从而能够快速预测局部暴雨并建立三维风场模型，从而有助于预测放射性排放物的扩散
- 需要加强放射紧急情况预警系统

问题 11(e)

(a) 为载人登月任务提供生物医学支持的科学研究计划；具体地说，为航天员开发一种医疗支持系统，能够在天体表面重力减少的环境中自主运行。

联邦生物医疗局也正在与俄罗斯国家航天集团公司合作探索这个问题。

(b) 在执行 ExoMars 方案期间确保行星生物安全的研究计划。

行星生物安全（行星保护）的目的是防止所研究的天体和地球的生物污染；这是任何行星际任务设计中的强制性原则。根据空间研究委员会的说法，从生物安全的角度来看，火星任务特别有意义，因为在那个行星上，并没有不可逾越或近乎不可逾越的障碍阻碍生命的出现。

联邦生物医疗局和俄罗斯国家航天集团公司正在探讨该局专家参与 ExoMars 方案的可能性，特别是在该方案下参与确保行星生物安全。

(c) 现有应急管理做法的一个例子是联邦生物医疗局各机构的工作，这些机构提供与从拜科努尔和沃斯托奇尼发射场发射空间物体有关的健康和医疗支持。这种支持包括一系列措施，目的是监测在发射场运营的企业的工作环境，并研究随着时间的推移发射场工作人员和当地居民的健康状况。

如果在发射空间物体的准备期间或发射过程中发生紧急情况，联邦生物医疗局的有关机构则执行与健康相关的措施和疾病控制措施，包括监测工作区内和大气中的空气以及污染区内外的土壤、水和其他物体的化学污染或其他危险污染；实施各种程序，确保从紧急事件中心撤离的人员接受适当的健康检查；以及进行检查以确保应急管理措施符合健康和化学监测要求。

由联邦生物医疗局专家组成的应急小组执行一系列与健康有关的紧急管理措施。在空间物体发射期间，装备好的医务人员机动队聚集在发射台附近，以便能够在紧急情况（包括空间物体落回地球的情况）中向任何受害者提供适当的医疗援助。进行这种急救之后，将受害者送到联邦生物医疗局的机构接受专门的医疗护理。建立了一个系统，以处理影响到发射场大量人员的紧急情况：联邦生物医疗局相关机构的临床毒理学小组加强了现有的医疗服务。来自联邦生物医疗局专门机构的工作人员参与调查紧急情况的原因、其对人员和人口健康的影响以及对工作环境和周围环境的污染程度。

事实证明，在发射空间物体期间提供医疗支持的做法在发射台上发生的具体事故中起到了有效作用，可以推广到化学风险高的任何活动领域的危险作业。

瑞士

[原件：法文]

[2019年10月23日]

问题 1

在瑞士，卫生部门与参与空间相关问题的其他部门之间存在着不同级别和不同行为者之间的合作，其中包括政府机构、医疗组织和研究机构。以下是正式合作安排的一些实例，在某些情况下，这些安排有国际组织参与：

- 联邦气象学和气候学办公室通过国家气候服务中心与卫生部门密切合作。该中心促进不同行为者之间的对话，并在七个优先领域协调气候服务的发展和提供，其中一个领域是人类健康。毫无疑问，气候变化和气温上升正在对公众健康产生重大影响。联邦公共卫生办公室和联邦环境办公室是国家气候服务中心网络的成员，共同努力建立知识库并制定预防措施，以保护人类免受这一影响。
- 日内瓦大学环境科学研究所的环境与健康数字科学中心汇集了对信息技术、地球信息学、统计和建模——利用卫星和其他数据——在环境和健康方面的应用感兴趣的研究人员。该中心主要通过全球卫生研究所与医学院密切合作，就气候变化、自然灾害和健康等跨领域问题开展合作。它促进跨学科的教学和研究，并努力消除阻碍科学知识进入决策过程的观念障碍和技术障碍。
- 日内瓦大学正在建立的流行病预防中心将把数字技术纳入全球健康方法，并利用生命科学、社会科学和数据科学之间的协同作用，从而为更准确的流行病学预测提供支持。

- 联合国人口基金（人口基金）正在与日内瓦大学地球健康研究小组合作，开发利用地理空间数据和实体可及性建模的创新方法，以支持孕产妇保健服务。2017 年，他们签署了一项谅解备忘录，旨在优化 10 个非洲国家的卫生设施网络，使更多妇女能够及时获得紧急护理。
- 全球抗击艾滋病、结核病和疟疾基金正在与地球健康研究小组合作，开发新方法——其中使用高分辨率地理空间数据——以确保在一些非洲国家更好地分配医疗资源。

问题 2

这样一个平台的目标应该是汇集空间和地球观测技术方面的现有能力，并将这种能力与保健专业人员的整套技能联系起来，同时为中间人的培训提供支持。提高认识和能力建设应是平台活动的一个组成部分。该平台应为开展有效的跨学科工作支持全球健康而创造条件。需要已在这些领域工作的行为者参与，以确保尽可能广泛的各种技能，并且从他们的专门知识中学习并确定良好做法。该平台可由一个秘书处管理，该秘书处将支持创建全球网络的努力，并确保平台内的合作精神。

日内瓦是建立这样一个平台的理想之地，日内瓦已经是许多专门知识中心的所在地，也是活跃在卫生、人道主义工作、地球观测、高等教育以及国际问题、人道主义问题和卫生问题研究等领域的国际组织和学术机构的所在地。这些机构包括世界卫生组织、无国界医生组织、全球抗击艾滋病、结核病和疟疾基金、世界气象组织、地球观测组织和日内瓦大学全球健康研究所，以及国际关系和发展研究生院，该研究生院有一个专门研究全球治理和全球卫生外交的中心。

2017 年，日内瓦主办了以加强空间合作促进全球健康为主题的外空会议+50 筹备会议。会议由秘书处外层空间事务厅、世卫组织和瑞士政府在欧洲空间局（欧空局）的支持下联合举办，会议提出的建议构成了本调查问卷的基础。

问题 3

国家层面

有效利用天基技术支持全球健康有三种障碍：

首先，虽然有孤立的举措试图促进对这些主题的跨学科研究，但几乎没有对该主题进行的科学研究。苏黎世大学的“空间与航空”创新群（苏黎世大学空间中心）使用杜本多夫机场开展研究活动，包括与美国国家航空航天局合作。

第二，应加强卫生、空间和应用科学领域行为者之间的交流。在这方面，日内瓦大学的环境与健康数字科学中心称，其主要目标之一是在广泛的数字科学领域开展教学和研究活动。从观测数据，到数据在模型和场景中的表示和集成，再到向利益攸关方传播数据，该中心尤其着力于消除经常阻止科学知识进入决策过程的观念障碍和技术障碍。

第三，卫星数据的有限使用可能是由于可获得性、利用能力和数据质量等因素造成的。瑞士作为欧空局和欧洲气象卫星利用组织的成员，可以获得基本卫星数据。

此外，国家电子卫生战略 2.0 建立了基本的连续性专门的培训方案，以使卫生工作者熟悉数字数据以及如何使用这些数据。

国际层面

瑞士积极参与以下国际努力，以便利获取可用于卫生部门的卫星数据：

- 全球气候服务框架正在世界气象组织的主持下实施。健康是该框架促进气候服务的五个优先领域之一，例如与卫生部门相关的系统性气候观测。
- 世界气象组织、世卫组织和联合国环境规划署（环境署）最近发起了一个新的全球卫生、环境和气候变化联盟。该联盟的主要目标之一是减少环境危害特别是空气污染造成的大量死亡。
- 瑞士也支持地球观测组织秘书处的工作。例如，日内瓦大学环境科学研究所作为协调员和合作伙伴参加了旨在加强全球对地观测分布式系统（全球测地系统）工具的欧洲联盟研究框架方案（FP7 和 H2020）的各种项目。

问题 4

国家层面

瑞士奉行开放获取地理空间数据的政策。《联邦地理信息法》力求确保瑞士联邦领土上的最新地理数据以快速、简便和可持续的方式供联邦当局、各州和社区、私营部门、公共部门和科学界以合理的成本普遍使用。联邦政府还遵守关于环境保护的法令，该法令规定，应尽可能以开放数字化数据集的形式提供环境信息。

在联邦环境办公室的支持下，日内瓦大学和环境署全球资源数据库日内瓦中心正在实施瑞士数据立方体项目。该项目汇编了几十年的地理空间数据，并提供给参与环境研究和监测的政府机构和研究机构。目前正在考虑将数据立方体用于公共卫生和环境应用。

此外，瑞士正在与其他国家合作，研究如何确保负责任地使用卫生数据。

国际层面

要确保所有全球气候数据的可检索性和可获取性，就需要建立一个国际合作伙伴网络，并充分利用现有结构。因此，瑞士支持欧洲气象卫星组织、地球观测组织和全球气候观测系统努力在国际一级提供关于气候和环境的观测数据，这两者都是健康的决定因素。世界气象组织第 25 号和第 40 号决议对于自由交流气象、水文和气候学知识，为世界居民谋求更好的福祉特别重要。

问题 5

国家层面

联邦公共卫生办公室公布了瑞士医院的名单和地图。

瑞士卫生观察站建立了瑞士卫生保健地图集，该地图集按州和地区绘制了住院治疗的数量。各地区是根据卫星数据划分的。

地方一级的努力包括日内瓦领土信息系统，该系统生成互动地图，除其他外，标明日内瓦地区的医院、医生和家庭护理服务的位置。

地球健康研究小组利用先进的地理空间建模工具、地理信息系统、空间数据基础设施和空间统计数据，在全球健康领域开展研究并开展活动。该小组与各种伙伴合作，其中包括日内瓦大学环境科学研究所、世卫组织、人口基金、联合国儿童基金会（儿童基金会）、全球基金和世界银行。

国际层面

瑞士热带病和公共卫生研究所计划在资产管理系统中应用地理标记，例如在坦桑尼亚联合共和国的卫生设施地图绘制中。

问题 6

瑞士热带病和公共卫生研究所参与了与国际组织的联合方案以及国家教育项目和网络，如瑞士公共卫生学院。该学院是促进全球健康领域研究生学习和研究的国家协调机构。它与瑞士所有主要大学合作，提供空间技术课程。

日内瓦大学凭借其在这一领域的丰富经验，开设了一门全球健康课程，其中包括一个关于数字技术和创新的模块。2020 年春季，它将与日内瓦大学医院、瑞士发展与合作机构以及一些国际组织，如世卫组织、无国界医生组织和欧洲核研究组织合作，主办主题为“数字时代的精确全球健康”的日内瓦健康论坛。

苏黎世大学空间中心从事的两个研究领域与空间飞行相关：地球观测和空间生命科学，后者涉及在空间条件下进行的生物医学研究。该中心与国内和国际合作伙伴合作，为瑞士各大学提供在杜本多夫和国外进行研究的相关飞行平台。

问题 7

通过诸如日内瓦大学的环境与健康数字科学中心，为卫生专业人员开设了一些教育方案，使他们在工作中熟练使用卫星数据。

问题 8

对于这个问题，“与全球健康有关的决策过程”理解为对卫生保健决策的支持。

国际层面

根据瑞士政府的授权，瑞士热带病和公共卫生研究所自 2002 年以来一直为埃及卫生部放射学处的升级提供支持。这包括从传统放射学到数字放射学的转变。已经引入各种信息系统，能够使用远程放射并进行设备维护管理。

为支持人口基金、儿童基金会和全球基金在 12 个非洲国家的工作，地球健康研究小组的项目正在协助这些国家的卫生部采用反映保健服务的地图绘制和地理

空间建模方面最新发展状况的方法和卫生标准。为此使用了高分辨率地理空间数据。

问题 9

国家层面

在瑞士，瑞士空中救援组织使用配备了欧洲地球静止导航重叠服务的直升机提供空中救援服务，这提高了全球定位系统数据的准确性，从而增强了直升机在极端条件下执行救援行动的能力。

国际层面

在红十字国际委员会的主持下，瑞士热带病和公共卫生研究所正在阿富汗和伊拉克实施 ALMANACH 项目（急性儿童期疾病管理算法），使用地理空间数据开发旨在改善儿童保健的计算机算法。这些算法形成了一个决策支持系统，其中纳入了世卫组织关于影响 5 岁以下儿童的疾病的指导方针，从而为疾病治疗中的决策提供了便利。

问题 10

迄今为止，在全球健康和空间领域没有国家参考文件。但有一些举措，如地球健康研究小组和环境与健康数字科学中心，瑞士热带病和公共卫生研究所的各种项目以及苏黎世大学空间中心和卢塞恩应用科技大学的活动。

作为对和平利用外层空间委员会科学和技术小组委员会空间与全球健康专家组工作的贡献，日内瓦大学开展了一项题为“空间技术应用于全球健康：范围综述”的研究（由 Damien Dietrich、Ralitza Dekova、Stephan Davy、Guillaume Fahrni 和 Antoine Geissbühler 撰写，发表于《医学互联网研究期刊》2018 年 6 月 27 日号）。

此外，各种国际组织出版了与空间和全球健康有关的文件，其中包括联合国难民事务高级专员公署、外层空间事务厅、地球观测组织、气象组织、世卫组织和联合国训练研究所的卫星应用业务项目。

问题 11

上文提到的“空间技术应用于全球健康：范围综述”的研究确定了空间和全球健康领域存在的障碍。这些障碍包括卫生工作者和空间专家的认识不足，以及卫生工作者缺乏与空间有关的知识和技能。另一个障碍是低收入国家的环境监测系统有限。

在国家一级，由联邦环境办公室委托于 2016 年发表的一份报告认为，空间应用在卫生领域具有很高的创新潜力。

问题 11(a)

- 地球健康研究小组正在与世卫组织、儿童基金会和健康地球协作实验室合作开发和维护“AccessMod”开源软件，许多国家使用该软件——利用高分辨率地理空间数据—模拟保健服务的在实体或地理上的可及性。特别是，使用该软件可以估计实体可及的医疗设施由于能力（工作人员或设备）不足而无法给予医疗护理的目标人口的百分比；测量医疗设施之间的距离和通行时间；并为新的医疗设施确定最佳位置。
- 非洲法语国家的远程医疗网是一个远程医疗网络，支持在偏远地区培训卫生专业人员，并利用负担得起的技术和低带宽连接在适当的时间为他们提供适当的专门知识。

问题 11(b)

- 自 2018 年以来，全球抗击艾滋病、结核病和疟疾基金一直在与地球健康研究小组合作，开发各种方法，旨在通过地理空间建模和先进测绘，改进对其非洲疾病控制方案效力和影响力的评估。
- 瑞士热带病和公共卫生研究所目前正在与埃塞俄比亚规划一个项目，其中将包括使用卫星图像进行疾病监测和干旱监测。
- 一项题为“使用加速度计和全球定位系统对小学生的体育活动进行定位”的研究利用全球定位系统确定儿童从事体育活动的地点。共有 119 名儿童参与了这项研究，该研究由瑞士苏黎世联邦理工学院的人类运动科学和体育研究所进行。
- 一种用全球定位系统控制的作物喷洒无人机应用精确农业的原则，正在联邦农业办公室国家作物保护行动计划下帮助优化作物保护工作。

问题 11(c)

- 苏黎世大学空间中心在广泛的领域进行研究：重力生物学和生物力学、空间生物技术、空间医学、流体生理学、脊柱健康（重力和轴向负荷变化对脊柱健康的影响）、肌肉骨骼系统和极端环境。特别关注微重力研究。在生物技术、再生医学和组织再生等领域，失重条件下的生物技术的创新潜力都是巨大的。
- 卢塞恩应用科技大学正在从事一些空间生物学项目，其生物科学和医学工程能力中心拟定各种空间应用实验，例如国际空间站上的酵母生物反应器。此外，卢塞恩应用科技大学是欧洲低重力研究协会的合作伙伴，该大学的科学家参与抛物线飞行，通过探索微重力对软骨细胞的影响来进一步研究骨关节炎；他们还进行与微重力有关的其他项目。
- 在欧空局支持的一项研究中，瑞士初创公司 Gait Up 开发了一种新的算法，将卫星导航数据与惯性测量单元测量的运动数据相结合。该算法集成到市

面上销售的智能手表中，对于正在测量的参数，具体而言是前进速度和身体活动识别，表现出了高度的准确性。

问题 11(d)

- 应儿童基金会的要求，地球健康研究小组目前正在评估气旋 Idai 和 Kenneth 对莫桑比克（2019 年）的影响，评估内容是无法使用医疗网络的情况和对因这一损失而受影响的人口进行量化。
-