



Asamblea General

Distr. general
23 de diciembre de 2014
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Informe del Curso Práctico de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam sobre la Utilización de los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite en Aplicaciones Científicas

(Trieste, Italia, 1 a 5 de diciembre de 2014)

I. Introducción

1. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE III) recomendó, en particular por medio de su resolución titulada “El milenio espacial: La Declaración de Viena sobre el Espacio y el desarrollo humano”, que las actividades del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial promovieran la participación de los Estados Miembros en diversas actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología espaciales en un marco de colaboración en los planos regional e internacional, haciendo hincapié en la creación de conocimientos y capacidad técnica y su transferencia a los países en desarrollo y los países con economías en transición .

2. En su 56º período de sesiones, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos hizo suyo el programa de los cursos prácticos, cursos de capacitación, simposios y reuniones de expertos relacionados con la vigilancia del medio ambiente, la ordenación de los recursos naturales, la salud mundial, los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), la ciencia espacial básica, la tecnología espacial básica, el derecho del espacio, el cambio climático, la tecnología espacial en pro de la humanidad, y los beneficios socioeconómicos de las actividades espaciales, que se preveía celebrar en 2014 en beneficio de los países en desarrollo (A/68/20, párr. 66). Posteriormente, la Asamblea General, en su resolución 68/75, hizo suyo el Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial para 2014.



3. De conformidad con la resolución 68/75 de la Asamblea General, y como parte del Programa de las Naciones Unidas de Aplicaciones de la Tecnología Espacial, la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría, en colaboración con el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam, organizó el Curso Práctico de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam sobre la Utilización de los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite en Aplicaciones Científicas. El Centro Internacional de Física Teórica acogió el Curso Práctico, que se celebró en Trieste (Italia) del 1 al 5 de diciembre de 2014.
4. En años anteriores, los siguientes gobiernos habían acogido cursos prácticos regionales sobre las aplicaciones de los GNSS organizados por las Naciones Unidas: China y Zambia en 2006 (A/AC.105/883 y A/AC.105/876, respectivamente), Colombia en 2008 (A/AC.105/920), Azerbaiyán en 2009 (A/AC.105/946), República de Moldova en 2010 (A/AC.105/974), Emiratos Árabes Unidos en 2011 (A/AC.105/988), Letonia en 2012 (A/AC.105/1022) y Croacia en 2013 (A/AC.105/1055). Esos cursos prácticos se habían centrado en la creación de capacidad para utilizar los GNSS en diversas aplicaciones que servían de apoyo al desarrollo sostenible.
5. En 2011 se celebró en Viena la Reunión Internacional de las Naciones Unidas sobre las Aplicaciones de los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (A/AC.105/1019). Su objetivo fue mejorar el diálogo entre los proveedores de servicios de GNSS y los usuarios finales, con miras a definir los requisitos de los futuros servicios de GNSS y determinar las mejoras necesarias.
6. En el presente informe se exponen los antecedentes, los objetivos y el programa del Curso Práctico y se resumen las observaciones y recomendaciones formuladas por los participantes. El informe se ha preparado para presentarlo a la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos en su 58º período de sesiones y a su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos en su 52º período de sesiones, que se celebrarán en 2015.

A. Antecedentes y objetivos

7. Los GNSS son una tecnología instrumental que puede contribuir significativamente al crecimiento económico y al logro de mejoras sociales en todo el mundo. Los GNSS se estaban utilizando actualmente en una amplia variedad de sectores, entre ellos la cartografía y la topografía, la observación del medio ambiente, la agricultura de precisión y la ordenación de los recursos naturales, la alerta sobre desastres y la respuesta de emergencia, y el transporte aéreo, marítimo y terrestre. Además, se han utilizado señales de los GNSS con buenos resultados en sondeos de la atmósfera y la ionosfera, los océanos y las superficies terrestres, por ejemplo, para medir la humedad del suelo.
8. Desde 2009 el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam y el Instituto de Investigaciones Científicas del Boston College (Estados Unidos de América) han cooperado con la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre en la realización de actividades para crear capacidad en ciencia y tecnología de la navegación por satélite en África. Los participantes en esas actividades han recibido capacitación de expertos internacionales en temas que van desde los GNSS hasta los sistemas y marcos de referencia terrestres. También se han celebrado sesiones sobre

meteorología espacial e investigaciones ionosféricas, con objeto de iniciar en África programas de investigación en ciencia espacial y apoyar a los grupos y proyectos existentes centrados en la utilización de GNSS en investigaciones ionosféricas.

9. A continuación se enumeran los cursos prácticos y de capacitación sobre la utilización de los GNSS en aplicaciones científicas celebrados entre 2009 y 2014, que copatrocinaron el Gobierno de los Estados Unidos y la Unión Europea por conducto del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite, entidad que también prestó apoyo técnico sustantivo:

a) Curso Práctico sobre Ciencia y Tecnología de la Navegación por Satélite para África, celebrado en Trieste (Italia) del 23 de marzo al 9 de abril de 2009 (A/AC.105/950, párrs. 10 y 11);

b) Curso Práctico sobre Ciencia y Tecnología de la Navegación por Satélite para África, celebrado en Trieste (Italia) del 6 al 24 de abril de 2010 (A/AC.105/996, párrs. 13 y 14);

c) Curso Práctico sobre Aplicaciones Científicas de los GNSS en los Países en Desarrollo, celebrado en Trieste (Italia) del 11 al 27 de abril de 2012, seguido del Seminario sobre el Desarrollo y la Utilización del Modelo Ionosférico NeQuick, celebrado en también en Trieste (Italia) los días 30 de abril y 1 de mayo de 2012 (A/AC.105/1034, párrs. 14 a 17);

d) Curso Práctico sobre la Aplicación de los Datos de los GNSS a la Investigación Ionosférica en Regiones de Baja Latitud, celebrado en Trieste (Italia) del 6 al 17 de mayo de 2013 (A/AC.105/1060, párrs. 13 a 15);

e) “Escuela Africana sobre Ciencia Espacial: Aplicaciones Conexas y Sensibilización para el Desarrollo Sostenible de la Región”, celebrado en Kigali del 30 de junio al 11 de julio de 2014 (A/AC.105/1084, párrs. 12 a 14).

10. El objetivo principal del Curso Práctico, de cinco días de duración, fue servir de foro para que los participantes intercambiaran sus conocimientos técnicos y experiencias en las aplicaciones científicas de los GNSS. Los objetivos específicos fueron: a) mejorar el conocimiento que tenían los órganos de decisión y los representantes de la comunidad investigadora y académica acerca de las actividades en curso y las tendencias actuales en la utilización de la tecnología de los GNSS, sus aplicaciones y servicios; b) examinar estudios de casos e iniciativas, tanto actuales como previstas, incluidos uno o más proyectos piloto posibles, de ámbito nacional, regional o internacional que pudieran contribuir al mayor uso de los GNSS, particularmente en la exploración científica; c) evaluar los resultados científicos y técnicos recientes en la esfera de la vigilancia del clima espacial, su efecto en la ionosfera y, en consecuencia, su efecto en el posicionamiento de los GNSS; y d) preparar resultados y recomendaciones para transmitirlos como contribución al Comité Internacional sobre los GNSS y sus grupos de trabajo.

B. Programa

11. En la sesión de apertura del Curso Práctico formularon declaraciones introductorias y de bienvenida los representantes del Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam y de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, en su

calidad de coorganizadores y copatrocinadores. El Curso Práctico se dividió en ocho sesiones plenarias y dos mesas redondas. Tras las ponencias pronunciadas por oradores invitados, en las que describieron sus logros en lo referente a la investigación, la educación y la difusión relacionadas con las aplicaciones científicas de los GNSS, se celebraron breves debates. Los oradores invitados, algunos de países en desarrollo y otros de países desarrollados, presentaron 46 artículos. En las mesas redondas los participantes tuvieron la posibilidad de centrarse en problemas concretos y proyectos relacionados con la coordinación y la investigación cooperativa, el desarrollo y los programas de capacitación relativos al uso de los GNSS.

12. El Curso Práctico se centró en los siguientes temas: sistemas de navegación y aumentación basados en satélites, iniciativas internacionales para la aplicación de los GNSS, creación de capacidad, datos de observación obtenidos mediante GNSS para estudios atmosféricos, aplicaciones generales de los GNSS, posicionamiento de los GNSS y GNSS para aplicaciones de vigilancia.

13. En la sesión de clausura del Curso Práctico se resumieron y aprobaron las observaciones y recomendaciones surgidas de las mesas redondas.

C. Asistencia

14. Se invitó a participar en el Curso Práctico a representantes del sector académico, instituciones de investigación, organismos espaciales nacionales, organizaciones internacionales y el sector industrial, tanto de países en desarrollo como de países desarrollados, dedicados a la creación y utilización de GNSS para aplicaciones prácticas y para la exploración científica. Los participantes fueron seleccionados atendiendo a su formación en ciencias o en ingeniería, la calidad de los resúmenes de las ponencias que se proponían presentar y su experiencia en programas y proyectos sobre la tecnología de GNSS y sus aplicaciones.

15. Se utilizaron fondos proporcionados por las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam para sufragar los gastos de los pasajes aéreos y el alojamiento de 26 participantes. Se invitó a asistir al Curso Práctico a un total de 66 especialistas en sistemas de navegación por satélite.

16. Estuvieron representados en el Curso Práctico los 34 Estados miembros siguientes: Argentina, Azerbaiyán, Bangladesh, Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Camerún, China, Colombia, Congo, Côte d'Ivoire, Ecuador, Egipto, España, Estonia, Estados Unidos, Federación de Rusia, Francia, India, Indonesia, Israel, Italia, Kazajstán, Letonia, México, Nepal, Nigeria, Pakistán, Perú, Portugal, República de Moldova, Ucrania, República Unida de Tanzania, Uzbekistán y Viet Nam.

17. También asistieron al Curso Práctico representantes de la Unión Europea y del Centro Europeo de Investigaciones y Tecnología Espaciales de la Agencia Espacial Europea. Además, estuvieron representados la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam.

II. Resumen de las ponencias

18. Diversos representantes ofrecieron una visión general de los siguientes sistemas de navegación por satélite, que estaban en funcionamiento o en preparación: el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS), el Sistema Mundial de Satélites de Navegación (GLONASS), el sistema de navegación por satélite Galileo, y sistemas de aumentación basados en satélites como el Sistema de Aumentación de Área Amplia y el Sistema Europeo de Navegación por Complemento Geoestacionario (EGNOS). Se observó que esos GNSS se estaban utilizando en esos momentos junto con el sistema de navegación por satélite BeiDou (China), el Sistema Regional de Navegación por Satélite (India) y el Sistema de Satélites Cuasi Centales (Japón) en numerosas aplicaciones que iban de lo práctico a lo científico. Usando una combinación de varios sistemas se podían mejorar de manera considerable muchas aplicaciones, ya que al emplear más satélites se robustecía la geometría orbital, con lo cual aumentaba la precisión y la cobertura de las señales de los GNSS.

19. Se observó que esas mejoras eran especialmente importantes para las aplicaciones cinemáticas, para las aplicaciones usadas en regiones de latitud media y baja y para las aplicaciones usadas en entornos difíciles en los que la visibilidad del cielo era limitada (como las áreas urbanas). Además, las señales disponibles y sus frecuencias, así como las diferentes características de cada satélite de un GNSS, serían beneficiosos para la exploración científica, por ejemplo, para observar el vapor de agua a fin de efectuar previsiones meteorológicas y estudios del clima, para observar la influencia de la ionosfera en las comunicaciones de radio y para crear un sistema avanzado de alerta de terremotos.

20. En algunas ponencias se demostró que las constantes observaciones captadas por los receptores de los GNSS eran un instrumento excelente para estudiar la atmósfera de la Tierra. Se utilizaban GNSS de manera rutinaria para observar el contenido total de electrones de la ionosfera y el vapor de agua integrado en la troposfera. Se hizo una demostración del NeQuick, un modelo de densidad de los electrones de la ionosfera, de ejecución rápida, diseñado para aplicaciones de propagación transionosférica, y se evaluó su desempeño como algoritmo de corrección ionosférica de frecuencia única de Galileo.

21. Se describió la importancia de disponer de una red de estaciones de referencia en continuo funcionamiento que proporcionaran datos de GNSS para apoyar aplicaciones de posicionamiento tridimensional, meteorología, clima espacial y geofísica, y se dieron algunos ejemplos de infraestructura y de sistemas con usuarios múltiples que se habían creado.

22. La Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre presentó la labor del Comité Internacional sobre los GNSS, y resaltó sus logros relativos a la interoperabilidad y compatibilidad entre los sistemas mundiales. Se describió brevemente el programa del Comité relativo a los GNSS, que se consistía ante todo en la organización de cursos prácticos y de capacitación regionales pensados para aumentar la capacidad en los países en desarrollo.

23. Se presentó la experiencia del Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam en impartir educación y capacitación en la ciencia y la tecnología de la navegación por satélite. También se presentó el proyecto Capacitación en EGNOS

y GNSS en África, cuyo objetivo era prestar asistencia al sector de la aviación de ese continente.

24. Las ponencias, los resúmenes de los artículos, el programa y la documentación de fondo están disponibles en el sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre (www.unoosa.org) y en el sitio web del Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam (<http://indico.ictp.it/event/a13233>).

III. Observaciones y recomendaciones

25. Durante las sesiones de debate, los participantes se centraron en varias cuestiones, y acordaron una serie de recomendaciones que conjuntamente conformarían una estrategia de acción y un marco para el fomento de las aplicaciones científicas de los GNSS en los países en desarrollo. Además, los participantes recalcaron que se debía reforzar la capacidad nacional en la esfera de la ciencia y las aplicaciones de los GNSS, concretamente por medio de capacitación bien dirigida y ajustada al contexto regional, en que se aprovecharan las estructuras regionales y los centros de excelencia especializados existentes. Se señaló que un aspecto en que podían centrarse las actividades era la necesaria concienciación de los encargados de adoptar decisiones.

26. Los participantes observaron que algunos usuarios de los GNSS se beneficiarían enormemente de un acceso más fácil a los datos de los GNSS y a los productos que solían usarse para procesarlos. A fin de contribuir a la utilización de un conjunto normalizado de datos y productos de GNSS disponibles a las comunidades científica y topográfica más amplias, los participantes recomendaron que cada institución mantuviese una página web con enlaces a sitios de Internet en los que se brindase información sobre datos de acceso libre, incluidos enlaces a páginas web de instituciones asociadas. Además, los participantes hicieron hincapié en que, al producir datos de GNSS, las instituciones debían dar prioridad a los estándares de datos comúnmente utilizados, y preferiblemente, al formato RINEX (Receiver Independent Exchange Format), para facilitar el intercambio tanto del contenido como de la estructura de sus datos.

27. En ese contexto, los participantes observaron que varios proveedores de servicios de GNSS públicos ofrecían datos gratuitos por Internet; entre ellos cabía destacar la red de cooperación del Servicio Internacional de GNSS. Los datos primarios proporcionados por el Servicio Internacional de GNSS eran mediciones de código y fase del GPS y el GLONASS en forma de archivos RINEX relativos a cada una de las estaciones que forman la red del Servicio. Se mencionó que podía obtenerse información general sobre la red del Servicio Internacional de GNSS, y sobre el modo de obtener archivos de datos RINEX en la dirección web <http://igsceb.jpl.nasa.gov>.

28. Los participantes recomendaron que se creara una lista consolidada de los paquetes de software disponibles que se empleaban en el procesamiento de datos de GNSS para aplicaciones de investigación. Esa lista debía incluirse en la página web de recursos educativos del Servicio Internacional de GNSS (en el sitio web www.unoosa.org) y debía actualizarse habitualmente.

29. Los participantes reconocieron la necesidad de aumentar constantemente los conocimientos técnicos nacionales y regionales, mediante programas de formación y educación de corta y larga duración en los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales afiliados a las Naciones Unidas, así como en el marco de programas ofrecidos por el Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam y en otros centros académicos de alto nivel.

30. Los participantes reconocieron también que era necesario realizar otros cursos prácticos para aprovechar los resultados del Curso Práctico en que estaban tomando parte, en los que se trataran, entre otros temas, la elaboración de modelos troposféricos e ionosféricos, la aplicación integrada de técnicas de observación de la Tierra mediante GNSS y las vulnerabilidades de los GNSS.

31. Los participantes reconocieron que existían varias iniciativas en curso que debían aprovecharse, y que proponer nuevos proyectos y actividades presentaba algunas dificultades. Se recomendó que las instituciones aprovecharan las oportunidades que esas iniciativas brindaban, porque ello ayudaría a definir una estrategia de cooperación más eficaz en los planos internacional, regional y nacional.

32. Los participantes del Curso Práctico expresaron su agradecimiento a las Naciones Unidas y al Centro Internacional de Física Teórica Abdus Salam por la organización del Curso Práctico y por sus contenidos. El Curso Práctico fue una oportunidad única de encauzar apoyo para el desarrollo y el progreso ulteriores en el uso de la tecnología de los GNSS en los países participantes.
