



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
16 December 2022
Russian
Original: English

Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Мероприятия, проведенные в 2022 году в рамках плана работы Международного комитета по глобальным навигационным спутниковым системам

Доклад Секретариата

I. Введение

1. Сектор глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) продолжает развиваться, и вместе с ним расширяется международное сотрудничество между операторами спутников, входящих в состав действующих и разрабатываемых систем и их дополнений. Наличие нескольких ГНСС позволит повысить доступность и точность услуг координатно-временного и навигационного обеспечения.
2. В целях содействия достижению взаимодополняемости и совместимости всех ГНСС в 2005 году в системе Организации Объединенных Наций был учрежден Международный комитет по ГНСС (МКГ). МКГ играет важную роль в сфере многосторонних отношений, поскольку вносит вклад в устойчивое развитие и помогает пользователям ГНСС с реализацией их планов и разработок в области развития, поощряя взаимодействие и координируя обмен информацией.
3. Функции исполнительного секретариата МКГ выполняет Управление по вопросам космического пространства, которое активно участвует в работе МКГ в соответствии с его планом работы и координирует осуществление программы МКГ по применению ГНСС.
4. С 10 по 14 октября 2022 года в Абу-Даби прошло шестнадцатое совещание МКГ. К нему было приурочено двадцать шестое совещание Форума поставщиков, которое проводилось 9 и 13 октября 2022 года (см. [A/AC.105/1276](#)). Совещание МКГ было организовано и проведено Космическим агентством Объединенных Арабских Эмиратов от имени правительства страны в сотрудничестве с Управлением по вопросам космического пространства.
5. В настоящем докладе описываются мероприятия, проведенные в 2022 году Управлением по вопросам космического пространства или при его поддержке, и их основные результаты. Подробные сведения о мероприятиях, а также учебные ресурсы размещены на информационном портале МКГ¹. Доклад подготовлен для представления Комитету по использованию космического пространства в

¹ Находится по адресу: www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html.



мирных целях на его шестьдесят шестой сессии, которая будет проведена в 2023 году, и его подкомитетам.

II. Мероприятия Международного комитета по глобальным навигационным спутниковым системам, проведенные в 2022 году

6. В соответствии с планом работы МКГ на 2022 год и изложенными в нем рекомендациями Управление по вопросам космического пространства в партнерстве с членами и ассоциированными членами МКГ, наблюдателями при нем и международными структурами сосредоточило внимание на работе по следующим направлениям: а) распространение информации через информационные центры при региональных центрах подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций; б) содействие использованию технологий ГНСС для научно-прикладных исследований; и с) укрепление потенциала развивающихся стран в области применения технологий ГНСС в интересах устойчивого развития.

A. Распространение информации через информационные центры при региональных центрах подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций

7. Информационные центры МКГ действуют при региональных центрах подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций. Региональные центры расположены в Индии и Китае (для Азиатско-Тихоокеанского региона), в Марокко и Нигерии (для Африки), в Бразилии и Мексике (для региона Латинской Америки и Карибского бассейна) и в Иордании (для Западной Азии). Эти центры главным образом предлагали образовательные программы по спутниковой навигации, которые представляют собой девятимесячные последипломные курсы по тематике ГНСС, и осуществляли региональные мероприятия, направленные на развитие прикладного применения ГНСС.

8. С 9 по 13 мая 2022 года в Африканском региональном центре подготовки в области космической науки и техники в Рабате в смешанном формате был проведен региональный практикум по применению ГНСС и космической погоде на французском языке. Практикум был организован Управлением по вопросам космического пространства в сотрудничестве с Международным центром теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) (Италия) и Институтом научных исследований Бостонского колледжа (Соединенные Штаты Америки). Он проводился во время организованного Центром девятимесячного последипломного курса по ГНСС, чтобы в нем могли принять участие слушатели курса.

9. Цель практикума заключалась в том, чтобы ознакомить участников с основами физики ионосферы и дать им базовые знания о ГНСС и возможностях их применения в научно-технических целях. Особое внимание уделялось исследованиям космической погоды с помощью данных ГНСС в странах Африки. Программа практикума и тезисы лекций размещены на информационном портале МКГ² и на сайте МЦТФ³.

10. К участию в практикуме были приглашены в общей сложности 149 специалистов из 34 стран, 26 процентов из которых составляли женщины. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие

² Находятся по адресу: www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities.html.

³ Находятся по адресу: <https://indico.ictp.it/event/9778/other-view?view=ictp timetable>.

расходов на авиабилеты для 15 ученых из Ганы, Египта, Камеруна, Кении, Кот-д'Ивуара, Нигерии, Сенегала, Уганды и Эфиопии.

В. Содействие использованию технологий глобальных навигационных спутниковых систем для научно-прикладных исследований

1. Влияние космической погоды на глобальные навигационные спутниковые системы

11. Под космической погодой понимаются меняющиеся условия окружающей среды в околоземном пространстве. Исследования воздействия космической погоды на ионосферу Земли и, соответственно, на функционирование ГНСС ведутся уже на протяжении нескольких лет. Вместе с тем необходимо прилагать больше усилий, чтобы расширять участие научного сообщества, особенно представителей стран, начинающих заниматься космической деятельностью, в исследованиях в этой области.

12. Управление по вопросам космического пространства в сотрудничестве с МЦТФ, Институтом научных исследований Бостонского колледжа и Университетом Пвани в Килифи (Кения) организовало африканский практикум по созданию потенциала в области изучения воздействия космической погоды на ГНСС. Практикум проходил 3–14 октября 2022 года в смешанном формате в Триесте (Италия).

13. На практикуме были подробно рассмотрены явления космической погоды, а также их воздействие на функционирование технических систем. Для расширения знаний и развития исследовательских навыков у молодых ученых, особенно представителей стран Африки, были проведены практические занятия по тематике ГНСС и вопросам использования их сигналов для исследований ионосферы. Участники практикума выполнили также групповые проекты по анализу данных ГНСС для исследования реакции ионосферы на явления космической погоды. С подробной информацией о практикуме можно ознакомиться на сайте МЦТФ⁴.

14. К участию в практикуме были приглашены в общей сложности 140 специалистов из 25 стран, 31 процент из которых составляли женщины. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие расходов на авиабилеты для 12 ученых из Алжира, Египта, Нигерии, Пакистана, Руанды, Уганды, Шри-Ланки, Эфиопии и Южной Африки.

15. Управление по вопросам космического пространства в сотрудничестве с МЦТФ, Институтом научных исследований Бостонского колледжа и Национальным университетом Тукумана (Аргентина) организовало «Международный практикум по применению методов машинного обучения для изучения космической погоды: основы, инструментарий и перспективы». Практикум проходил 7–11 ноября 2022 года в смешанном формате в Буэнос-Айресе.

16. Цель практикума заключалась в поддержке исследований космической погоды с применением технологии машинного обучения и статистических методов; для этого участники прошли теоретическое и практическое обучение по основам науки о космической погоде и машинного обучения, включая занятия по отработке практических навыков. Участникам практикума были прочитаны лекции на следующие темы: базовые знания о космической погоде, ионосфера, базовые понятия машинного обучения, глубокое обучение и современные тенденции, применение методов машинного обучения для изучения космической погоды и основные проблемы, возникающие в этой связи. Практические занятия и упражнения по отработке практических навыков были посвящены работе с

⁴ См. <https://indico.ictp.it/event/9778/>.

программными средствами машинного обучения с открытым исходным кодом. С подробной информацией о практикуме можно ознакомиться на сайте МЦТФ⁵.

17. К участию в практикуме были приглашены в общей сложности 82 специалиста из 28 стран, 46 процентов из которых составляли женщины. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие расходов на авиабилеты для 10 ученых из Бразилии, Коста-Рики, Мексики, Перу и Чили.

18. Параллельно с двадцать первым Международным симпозиумом по спутникам-радиомаякам, прошедшим 1–5 августа 2022 года в Бостоне (Соединенные Штаты), 2 августа 2022 года в смешанном формате было проведено совещание по вопросам воздействия ионосферы на системы дополнения ГНСС. На совещании были рассмотрены такие вопросы, как оценки функционирования систем дополнения, подвергшихся воздействию ионосферных эффектов, методы смягчения последствий, воздействие на потребителей и состояние программ разработок навигационных спутниковых систем.

19. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие расходов на авиабилеты для четырех ученых из Бразилии, Индии, Нигерии и Перу.

20. В рамках Международной инициативы по космической погоде с 17 по 28 октября 2022 года в Абиджане в смешанном формате был проведен учебный курс по космической погоде.

21. Главная цель курса заключалась в повышении квалификации молодых ученых из стран Магриба и Западной Африки. На практических занятиях участники ознакомились с источниками данных о солнечном ветре и изображениями солнечной короны и с моделированием вертикального полного электронного содержания ионосферы. Они получили также знания о Глобальной системе позиционирования, ионосфере и ионосферном мерцании. Доклад о проведении летнего учебного курса по космической погоде размещен на информационном портале МКГ⁶.

2. Обработка данных глобальных навигационных спутниковых систем

22. Приемники ГНСС широко используются для решения многих прикладных задач, требующих применения данных о местоположении и времени. Некоторые задачи требуют также обеспечения высокой точности, на уровне нескольких сантиметров. Расширение диапазона прикладных задач обусловило спрос на разработку недорогостоящих приемников меньшего размера с низким потреблением мощности без ухудшения их рабочих характеристик.

23. Научный центр пространственной информации Токийского университета и рабочая группа МКГ по вопросам распространения информации и наращивания потенциала (Рабочая группа С) 11–14 января 2022 года провели в Покхаре (Непал) учебный курс по ГНСС в смешанном формате.

24. Слушатели курса получили базовые знания о ГНСС и обработке данных ГНСС. Программа включала следующие темы: типы данных ГНСС, ошибки, системы координат и приложения ГНСС; применение кинематического позиционирования в режиме реального времени и перспективной демонстрационной системы анализа орбит и времени бортовых часов нескольких ГНСС для обработки данных ГНСС с высокой точностью; использование данных от недорогостоящих приемников. Подробная информация о данном курсе размещена на информационном портале МКГ⁷.

⁵ См. <https://indico.ictp.it/event/9840/>.

⁶ Доступен по адресу: www.unoosa.org/documents/pdf/icg/2022/GIRGEA2022/Report-IMAO5-english_v2.pdf.

⁷ См. www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities.html.

25. Пройти обучение на курсе были приглашены в общей сложности 75 специалистов из 15 стран, 16 процентов из которых составляли женщины.

26. Двадцать первого января 2022 года был проведен однодневный онлайн-практикум по ГНСС для лиц, отвечающих за выработку политики и принятие решений. Участники ознакомились с информацией по следующим темам: основы технологии ГНСС и возможности прикладного применения ГНСС; точность, ошибки и системы координат ГНСС; обзор требований к программному и аппаратному обеспечению для обработки данных ГНСС; разъяснение спецификаций ГНСС; недорогостоящие ГНСС-приемники и рекомендации по выбору приемников. К участию в практикуме был приглашен в общей сложности 21 специалист из девяти стран.

27. Поскольку в настоящее время реализуется ряд проектов и инициатив по созданию региональных сетей референчных базовых станций, отвечающих растущим потребностям предприятий, научных программ и населения в применении ГНСС для точного определения местоположения, Комиссия по вопросам позиционирования и измерений (Комиссия 5) Международной федерации геодезистов, Подкомитет по геодезии Комитета экспертов по вопросам управления глобальной геопространственной информацией, Международная ассоциация геодезии и Ассоциация геодезистов Польши в сотрудничестве с МКГ организовали технический семинар «Референчные системы на практике», который прошел в Варшаве 10–11 сентября 2022 года. Семинар был посвящен референчным системам в целом, при этом отдельно были рассмотрены инициативы Организации Объединенных Наций, глобальные и региональные системы и некоторые национальные практические примеры. Половина дня была отведена на обучающее занятие Международной службы ГНСС, на котором участники были ознакомлены с программным обеспечением для ГНСС — Bernese и GipsyX. Подробная информация о семинаре размещена на сайте Международной федерации геодезистов⁸.

28. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие расходов на авиабилеты и оплату суточных для пяти специалистов из Зимбабве, Непала, Уганды и Филиппин.

29. В Сантьяго 10 и 11 ноября 2022 года состоялся технический семинар «Референчные системы на практике: референчные системы, кинематика и динамика датумов». Его проводила Международная федерация геодезистов. Участвовавшие в семинаре исследователи обменялись результатами исследований и наладили сотрудничество для осуществления новых и текущих проектов. Презентации были посвящены следующим темам: референчные системы, изменения датумов и примеры из практики.

30. Европейская комиссия и Соединенные Штаты предоставили средства на покрытие расходов на авиабилеты для пяти специалистов из Боливии (Многонациональное Государство), Венесуэлы (Боливарианская Республика) и Уругвая.

С. Укрепление потенциала развивающихся стран в области применения технологий глобальных навигационных спутниковых систем в интересах устойчивого развития

Международное совещание по применению глобальных навигационных спутниковых систем и Международная инициатива по космической погоде

31. Управление по вопросам космического пространства и МКГ совместно освещают важное значение ГНСС для общества и содействуют развитию международного сотрудничества в этой сфере. Для рассмотрения вопросов, связанных с технологией ГНСС и возможностями их применения, Управление по вопросам космического пространства в сотрудничестве с рабочими группами МКГ

⁸ См. www.fig.net/fig2022/rfip.htm.

организовало Международное совещание Организации Объединенных Наций по применению ГНСС (см. [A/AC.105/1290](#)). Совещание проходило 5–9 декабря 2022 года в Вене в смешанном формате.

32. Параллельно с Международным совещанием специалисты целевой группы по обнаружению и устранению помех Рабочей группы МКГ по системам, сигналам и сервисам (Рабочая группа S) в соответствии с планом работы Рабочей группы провели 6–7 декабря 2022 года семинар по вопросам защиты диапазона частот ГНСС и десятый Практикум по вопросам обнаружения и подавления помех. Задачи семинара и практикума заключались в том, чтобы продемонстрировать участникам необходимость защиты диапазона частот ГНСС на национальном уровне и разъяснить возможности извлечения пользы из применения ГНСС. С тезисами докладов, представленных на семинаре⁹, и материалами практикума¹⁰ можно ознакомиться на сайте Управления по вопросам космического пространства.

33. Управление по вопросам космического пространства и Бакинский государственный университет от имени правительства Азербайджана совместно организовали практикум Организации Объединенных Наций/Азербайджана «Международная инициатива по космической погоде: Солнце, космическая погода и геосфера» ([A/AC.105/1275](#)), посвященный обзору результатов работы сетей приборов для наблюдения за космической погодой, используемых в рамках Международной инициативы по космической погоде, и обсуждению путей и средств продолжения исследований и обучения в области космической погоды. В организации и финансировании практикума принимал участие МКГ. Практикум проходил в смешанном формате с 31 октября по 4 ноября 2022 года в Баку, принимающей стороной выступал Бакинский государственный университет. Представитель Управления по вопросам космического пространства выступил с презентацией о деятельности МКГ, связанной с космической погодой и наращиванием потенциала в области применения ГНСС.

III. Консультативно-технические услуги

34. В целях информирования широкой общественности о текущем положении дел и будущей роли МКГ в условиях функционирования нескольких ГНСС, а также в целях получения отзывов и замечаний от сообщества ГНСС в целом Управление по вопросам космического пространства в 2022 году приняло деятельное участие в следующих международных конференциях, проведенных в очной форме и/или онлайн:

а) Мюнхенская встреча на высшем уровне по спутниковой навигации на тему «Искусственный интеллект в ГНСС: «умная» навигация», прошедшая 7–8 марта в Мюнхене (Германия);

б) Международный colloquium по экваториальной и низкоширотной ионосфере, прошедший 18–23 сентября в Абудже;

с) первый Форум высокого уровня по «Бейдоу»/ГНСС для глобальных партнеров, прошедший 26 мая в Пекине;

д) Конференция по применению BDS, прошедшая 20–22 сентября в Чжэнчжоу (Китай).

35. Управление по вопросам космического пространства провело два совещания по подготовке к шестнадцатому совещанию МКГ. Они прошли в смешанном формате в Вене под председательством Космического агентства Объединенных Арабских Эмиратов 14 февраля 2022 года во время пятьдесят девятой сессии Научно-технического подкомитета Комитета и 7 июня 2022 года накануне

⁹ Доступны по адресу: www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-international-meeting-gnss_gnss-spectrum-protection.html.

¹⁰ Доступны по адресу: www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/working-groups/s/idm10.html.

шестьдесят пятой сессии Комитета по использованию космического пространства в мирных целях.

36. Кроме того, Управление по вопросам космического пространства организовало двадцать пятое совещание Форума поставщиков, которое прошло 6 июня 2022 года в Вене под его председательством. Совещание было посвящено вопросам распространения информации открытых сервисов, мониторинга эксплуатационных характеристик сервисов, защиты диапазона частот, обнаружения и устранения помех. Исполнительный секретариат МКГ представил сводную информацию о деятельности информационных центров МКГ. Представитель Японии представил доклад о демонстрационном проекте, предусматривающем использование нескольких ГНСС, который был осуществлен в Азии и Океании. Участники Форума заслушали доклад о сотрудничестве между Межведомственной консультативной группой по операциям и МКГ, с которым выступили представители Соединенных Штатов и Европейского космического агентства. В докладе сообщалось о том, как направления деятельности подгруппы по использованию космоса Рабочей группы МКГ по расширению функциональных возможностей ГНСС, новым услугам и мощностям (Рабочая группа В) способствуют работе международных организаций.

37. Для дальнейшей работы по планам работы и по рекомендациям рабочих групп МКГ Управление по вопросам космического пространства провело в 2022 году следующие межсессионные совещания рабочих групп и их подгрупп:

а) 16 августа состоялось виртуальное межсессионное совещание Рабочей группы S по системам, сигналам и сервисам. Участники совещания рассмотрели ход осуществления рекомендаций, вынесенных на пятнадцатом совещании МКГ в 2021 году, и обсудили новые рекомендации для дальнейшего рассмотрения МКГ;

б) кроме того, 16 августа подгруппа по взаимодополняемости и предоставлению услуг Рабочей группы S провела совещание для обсуждения вопросов, касающихся взаимодополняемости при точном местоположении; стандартов эксплуатационных характеристик; информации о ходе работы над Международной системой мониторинга и оценки ГНСС; взаимодополняемости шкал системного времени;

с) также 16 августа подгруппа по совместимости и защите частотного спектра Рабочей группы S провела совещание для обсуждения вопросов, касающихся обнаружения и мониторинга помех и хода работы по выполнению рекомендаций подгруппы относительно «кампании по защите операций радионавигационных спутниковых служб (РНСС)» (ICG/REC/2015)¹¹ и «брошюры о защите частотного спектра ГНСС/РНСС» (ICG/REC/2019)¹²;

д) проектная группа по «мониторингу космической погоды с использованием недорогостоящих приемников ГНСС» Рабочей группы МКГ по вопросам распространения информации и наращивания потенциала (Рабочая группа С) каждый месяц проводила совещания перед шестнадцатым совещанием МКГ. Работа группы была сосредоточена на тестировании программного обеспечения Fleury и изучении вопроса о способах расчета полного электронного содержания на основе данных наблюдений в формате RINEX (аппаратнонезависимый формат обмена навигационными данными).

38. В сотрудничестве с Руководящим комитетом Международной инициативы по космической погоде Управление по вопросам космического пространства организовало серию вебинаров по темам, актуальным для деятельности в рамках Инициативы. Вебинары проводились каждый месяц по таким темам, как космическая погода, физика ионосферы, измерительная аппаратура и национальная

¹¹ Доступно по адресу: www.unoosa.org/pdf/icg/2015/icg10/icg10-wga.pdf.

¹² Доступно по адресу: www.unoosa.org/documents/pdf/icg/2019/icg14/WGS/Recommendation_1_WGS.pdf.

деятельность. Видеозаписи вебинаров Инициативы размещены на канале YouTube¹³ Управления по вопросам космического пространства.

39. Успешное выполнение мероприятий МКГ в 2022 году стало возможным благодаря поддержке и добровольным финансовым взносам и взносам в натуральной форме со стороны членов МКГ. Кроме того, члены МКГ, ассоциированные члены и наблюдатели предоставляли консультативно-технические услуги, а также организовывали выступления экспертов с техническими презентациями и обеспечивали их участие в дискуссиях на мероприятиях, упомянутых в настоящем докладе.

¹³ Доступны по адресу: <https://youtube.com/playlist?list=PLaOqa4cng0GF3cKuj6Yz5kqG1BQ-Akkhr>.