



---

**Комитет по использованию космического  
пространства в мирных целях****Мероприятия, проведенные в 2020 году в рамках  
плана работы Международного комитета  
по глобальным навигационным спутниковым  
системам****Доклад Секретариата****I. Введение**

1. Международный комитет по глобальным навигационным спутниковым системам (МКГ) был создан для того, чтобы содействовать обсуждению выгод от использования глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в интересах людей во всем мире, более широкому применению этих систем и их интеграции в инфраструктуру, особенно в развивающихся странах. МКГ и его Форум поставщиков стремятся содействовать большей совместимости и взаимодополняемости существующих и будущих поставщиков ГНСС и региональных навигационных спутниковых систем, поощряя при этом разработку дополнительных систем, и способствовать решению ключевых задач, например обеспечения защиты частотного спектра ГНСС, и других вопросов, касающихся засоренности орбит и исключения конфликтных ситуаций на орбите.
2. Функции исполнительного секретариата МКГ выполняет Управление по вопросам космического пространства, которое координирует планирование совещаний МКГ и его Форума поставщиков, а также межсессионных совещаний рабочих групп МКГ, проводимых параллельно с сессиями Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и его вспомогательных органов.
3. Пятнадцатое совещание МКГ, которое первоначально планировалось провести в Венском международном центре в сентябре 2020 года, было отложено на основании директив, строго ограничивающих количество очных совещаний из-за пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19). В этой связи члены МКГ согласовали новые сроки проведения ежегодного совещания, которое состоится в Венском международном центре 27 сентября — 1 октября 2021 года. Совещание пройдет под председательством Управления по вопросам космического пространства. Подробная информация о совещании размещена на информационном портале МКГ<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> См. [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/meetings/icg-15/icg15.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/meetings/icg-15/icg15.html).



4. Мероприятия и возможности, организуемые в рамках программы МКГ по применению ГНСС и реализуемые Управлением, способствуют созданию и наращиванию потенциала, позволяющего каждой стране углубить знание и понимание и приобрести опыт применения тех аспектов технологии ГНСС, которые способны эффективнее содействовать их социально-экономическому развитию и, в частности, сохранению окружающей среды.

5. Настоящий доклад содержит описание мероприятий, проведенных в 2020 году Управлением по вопросам космического пространства или при его поддержке, и об их основных результатах. Подробная информация об этих мероприятиях размещена на информационном портале МКГ<sup>2</sup>. Доклад подготовлен для представления Комитету по использованию космического пространства в мирных целях на его шестьдесят четвертой сессии и Научно-техническому подкомитету на его пятьдесят восьмой сессии, которые состоятся в 2021 году.

## **II. Мероприятия Международного комитета по глобальным навигационным спутниковым системам, проведенные в 2020 году**

6. В соответствии с планом работы МКГ на 2020 год и содержащимися в нем рекомендациями Управление по вопросам космического пространства в партнерстве с членами, ассоциированными членами и наблюдателями при МКГ 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 в) 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. Управление по вопросам космического пространства через Программу Организации Объединенных Наций по применению космической техники поддерживает деятельность региональных центров подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций, которые расположены в Африке (в Марокко и Нигерии), Азиатско-Тихоокеанском регионе (в Индии и Китае), регионе Латинской Америки и Карибского бассейна (в Бразилии и Мексике) и Западной Азии (в Иордании).

8. Эти региональные центры выполняют также функции информационных центров МКГ. Установлению контактов способствует сотрудничество с рабочими группами МКГ и Форумом поставщиков в проведении семинаров и учебных мероприятий и предоставлении вспомогательных материалов, а также в налаживании отношений и проведении информационно-разъяснительной работы с широкой общественностью через информационный портал МКГ и с помощью брошюр и информационных бюллетеней, посвященных применению ГНСС в мире.

<sup>2</sup> См. [www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html).

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

### **1. Влияние космической погоды на глобальные навигационные спутниковые системы**

9. Под космической погодой понимаются изменения состояния Солнца, солнечного ветра, магнитосферы, ионосферы и термосферы, которые могут влиять на функционирование и надежность различных космических и наземных технических систем. Признано, что из-за нее происходят серьезные сбои в работе ГНСС и спутниковых систем функционального дополнения (SBAS). Космическая погода влияет на прохождение через ионосферу сигналов ГНСС или SBAS, передаваемых со спутника на приемник пользователя. При этом на уровне приемника пользователя могут возникать ошибки измерения псевдодальности и флуктуации сигнала.

10. Учитывая динамичный характер вспышки COVID-19, исполнительный секретариат МКГ в сотрудничестве с Международным центром теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) в Италии, Институтом научных исследований Бостонского колледжа в Соединенных Штатах Америки и Африканским региональным центром подготовки в области космической науки и техники на французском языке в Марокко поменял очный формат африканского практикума по ГНСС и космической погоде, который планировалось провести в Рабате 5–16 октября 2020 года, на виртуальный. Проведение такого особого виртуального практикума 5 и 6 октября 2020 года открыло новые возможности, позволив 204 приглашенным участникам, 30 процентов из которых составляли женщины, представлять связанные с ГНСС интересы 45 стран. Расширение круга участников практикума оказалось весьма полезным, учитывая стремительно растущий интерес к ГНСС во всем мире.

11. Цель практикума заключалась в том, чтобы ознакомить участников с основами физики ионосферы и науки о космической погоде, в том числе с базовыми знаниями о технологии ГНСС и видах ее применения. Одной из тем практикума было использование данных ГНСС в исследованиях космической погоды. Были даны инструкции относительно порядка получения данных ГНСС об общем содержании электронов из базы данных «Мадригал» (<http://cedar.openmadrigal.org/>). В этой базе данных, способной осуществлять управление архивными и актуальными данными в различных форматах и предоставлять их, содержится информация, поступающая от различных научных приборов для исследования верхних слоев атмосферы. Подробная информация о практикуме размещена на сайте МЦТФ<sup>3</sup>.

12. На практикуме были представлены следующие страны: Австралия, Алжир, Бельгия, Ботсвана, Бразилия, Буркина-Фасо, Бурунди, Бутан, Венесуэла (Боливарианская Республика), Габон, Гана, Гвинея, Египет, Замбия, Индия, Индонезия, Италия, Камерун, Кения, Колумбия, Кот-д'Ивуар, Маврикий, Марокко, Монголия, Непал, Нигер, Нигерия, Объединенная Республика Танзания, Пакистан, Перу, Руанда, Сенегал, Сомали, Таиланд, Того, Уганда, Узбекистан, Украина, Фиджи, Филиппины, Хорватия, Шри-Ланка, Эстония, Эфиопия и Южная Африка.

13. В числе лекторов практикума были эксперты по ГНСС из Европейской комиссии, Марокко, Соединенных Штатов и Франции, а также из МЦТФ и Управления по вопросам космического пространства.

<sup>3</sup> См. <http://indico.ictp.it/event/9124/>.

## 2. Обработка данных глобальных навигационных спутниковых систем

14. Добиться высокоточного позиционирования можно путем сочетания ГНСС, таких как Глобальная система позиционирования (GPS) Соединенных Штатов, Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) Российской Федерации, Европейская спутниковая навигационная система («Галилео») и Навигационная спутниковая система «Бэйдоу» (БДС), с методом «кинематики в реальном времени» (RTK), использующим измерения фазы несущей спутниковых сигналов на приемниках. В сочетании с поправками, получаемыми от локальной или виртуальной базовой станции, эти измерения позволяют приемнику разрешать неоднозначности несущей и предоставлять конечному пользователю информацию о местоположении с сантиметровой точностью.

15. ГНСС-приемник способен обеспечить сантиметровую точность при использовании недорогого приемника, если применяется метод дифференциальной коррекции. Таким образом, наличие недорогих и высокоточных приемников позволит заложить основу для новых навигационных систем.

16. Научный центр пространственной информации Токийского университета, Центр геоинформатики Азиатского института технологий (АИТ) в Таиланде и Рабочая группа МКГ по распространению информации и наращиванию потенциала (Рабочая группа С), координатором которой является Управление по вопросам космического пространства, организовали третий учебный курс по ГНСС в рамках серии из трех курсов, которые проводились в период с 2018 года по 2020 год с целью повышения осведомленности о технологиях ГНСС и их прикладном применении в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В ходе третьего курса, который был проведен в АИТ 6–10 января 2020 года, участники узнали об использовании недорогих систем ГНСС-приемников и устройств на базе Android для высокоточного позиционирования, о методах съемки и методах обработки данных для обеспечения высокой точности в режиме реального времени или в рамках постобработки.

17. Учебный курс был организован в форме двух параллельных сессий: а) учебный курс по ГНСС, посвященный технологиям ГНСС и их применению, RTKLIB (программный пакет с открытым исходным кодом для поддержки режимов ГНСС позиционирования) и сопутствующим программным средствам для высокоточной обработки данных ГНСС (<http://www.rtklib.com/>), наземной топографической съемке с использованием недорогого приемника для высокоточного позиционирования и обработке данных ГНСС для постобработки методами RTK; и б) курс по ГНСС для лиц, ответственных за разработку политики и принятие решений, посвященный различным типам приемников, антенн и программного обеспечения ГНСС.

18. В 2020 году содействовали и участвовали в работе курса 71 специалист, 24 процента из которых составляли женщины, из 15 стран. Средства, предоставленные через МКГ Европейской комиссией и Соединенными Штатами, были использованы для покрытия расходов на авиабилеты для 18 инженеров и аспирантов из Алжира, Бангладеш, Вьетнама, Индии, Малайзии, Мальдивских Островов, Монголии, Непала, Пакистана, Филиппин и Шри-Ланки. В число лекторов входили эксперты по ГНСС из Непала, Соединенных Штатов и Японии, а также из Управления по вопросам космического пространства. Подробная информация об учебном курсе размещена на информационном портале МКГ<sup>4</sup>.

19. В период с 2018 года по 2020 год в учебных курсах приняли участие в общей сложности 217 специалистов из Азиатско-Тихоокеанского региона, при этом 57 участников из 15 стран получили поддержку от МКГ через Управление по вопросам космического пространства. В дополнение к этой серии учебных курсов группа экспертов Рабочей группы С подготовит для использования в будущем руководство по высокоточной обработке данных ГНСС, в котором будут кратко изложены методы обработки данных, анализ ошибок и различные

<sup>4</sup> См. [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities/2020/ait2020-gnss.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/activities/2020/ait2020-gnss.html).

концепции, связанные с установкой базовых станций, полевых приемников (роверов) и программного обеспечения, т. е. все вопросы, которые обсуждались во время учебных занятий.

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

#### **1. Региональные практикумы по применению глобальных навигационных спутниковых систем и Международной инициативе по космической погоде**

20. Проведение практикума Организации Объединенных Наций/Монголии по применению глобальных навигационных спутниковых систем из-за пандемии COVID-19 было перенесено с 2020 года на 2021 год. Организаторами практикума, который будет проведен в Улан-Баторе 25–29 октября 2021 года, являются Управление по вопросам космического пространства, Монгольская ассоциация геопространственных исследований и Агентство по землеустройству, землепользованию, геодезии и картографии Монголии. Основные задачи практикума будут заключаться в том, чтобы активизировать обмен информацией между странами-участницами относительно применения предлагаемых ГНСС решений и с этой целью расширить существующие в Азиатско-Тихоокеанском регионе возможности, в том числе посредством обмена информацией о потенциально полезных для региона национальных, региональных и глобальных проектах, который будет способствовать взаимному обогащению идеями и опытом участников этих проектов.

21. Проведение практикума Организации Объединенных Наций/Индии по Международной инициативе по космической погоде (МИКП), который планировалось провести в 2020 году в Тируванантапураме, штат Керала, Индия, было отложено до 2021 года. Практикум будет организован Управлением в сотрудничестве с Космическим центром им. Викрама Сарабхаи Индийской организации космических исследований. Практикум будет посвящен последним достижениям в рамках научных исследований на основе использования данных приборов наблюдения МИКП и данных с космических платформ.

22. Подробная информация о практикумах размещена на сайте Управления по вопросам космического пространства ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)).

#### **2. Долгосрочная стипендиальная программа по глобальным навигационным спутниковым системам и связанным с ними прикладным технологиям**

23. С 2005 года по 2018 год в рамках совместной инициативы Управления по вопросам космического пространства, Туринского политехнического университета, Института высшего образования им. Марио Боэлла (в настоящее время входит в состав Фонда LINKS) и Национального института метрологических исследований в Италии осуществлялась программа второй ступени обучения в магистратуре по специальности «навигация и соответствующие прикладные технологии». Цель программы заключалась в предоставлении молодым выпускникам высококачественной подготовки, профессиональных знаний и навыков, необходимых в секторе спутниковой навигации.

24. В рамках этой программы предоставлялись широкие базовые знания о системах навигации/местопределения, а также проводился подробный анализ вопросов интеграции навигационных и коммуникационных технологий и прикладных технологий мониторинга окружающей среды. Учебный план программы был составлен таким образом, чтобы эффективно удовлетворить потребности рынка труда в высококвалифицированных технических специалистах, обладающих как широким видением современных возможностей систем навигации/местопределения, так и конкретными знаниями и навыками.

25. В период с 2005 года по 2018 год более 189 учащихся с пяти континентов, 20 процентов из которых составляли женщины, прошли соответствующую высококачественную подготовку в области спутниковой навигации и ее прикладного применения. Наибольшая доля учащихся, около 49 процентов, была из Азиатско-Тихоокеанского региона, 19 процентов учащихся были из Европы, 16 процентов — из Африки, 15 процентов — из Латинской Америки и Карибского бассейна и около 1 процента — из Океании. Управление по вопросам космического пространства оказало помощь в отборе более 30 процентов учащихся, окончивших программу магистратуры. Управление также предоставило средства для покрытия расходов на авиабилеты для отобранных участников. Большинство прошедших обучение сейчас занимают ведущие должности в связанной с ГНСС области в учреждениях на региональном и/или национальном уровне и в частном секторе. Учащиеся также принимали участие в мероприятиях Управления, которые проводились в рамках Программы по применению космической техники и программы МКГ по применению ГНСС.

26. Туринский политехнический университет и Управление в настоящее время изучают возможность пересмотра и реорганизации программы магистратуры путем расширения охватываемых дисциплин и добавления новых элементов, имеющих отношение к ГНСС/«Галилео» и их применению.

### III. Консультативно-технические услуги

27. 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 2020 году приняло деятельное участие в следующих очных и/или онлайн-конференциях:

а) пятнадцатая Международная конференция по космосу памяти Илана Рамона под названием «2020–2030 годы: прогноз на следующее десятилетие космонавтики», которая была проведена в Тель-Авиве, Израиль, 28 января 2020 года;

б) десятая Конференция по космической погоде, которая была проведена на острове Чеджудо, Республика Корея, 26 и 27 октября 2020 года;

в) одиннадцатая Китайская конференция по спутниковой навигации, которая была проведена в Чэнду, Китай, 23–25 ноября 2020 года.

28. Управление внесло вклад в проведение 10 июля 2020 года семинара по гелиофизике, который организовала Лаборатория физики Солнца Центра космических полетов им. Годдарда Национального управления по авиации и исследованию космического пространства. В презентации, посвященной укреплению потенциала развивающихся стран в области применения технологий ГНСС в интересах устойчивого развития, было рассказано о деятельности программы МКГ по применению ГНСС и о планах на 2021 год, а также о работе, проводимой рабочими группами МКГ.

29. Управление приняло также участие в групповом обсуждении темы «Многосторонний подход в действии», в ходе которого были приведены примеры сотрудничества в космической сфере; это мероприятие было организовано Европейским союзом в сотрудничестве с Управлением и проведено в Вене 4 февраля 2020 года. Управление внесло вклад в обсуждение вопроса о том, каким образом сотрудничество между Европейским союзом и Управлением способствует достижению целей в области устойчивого развития и применению многостороннего подхода. Был представлен также обзор работы, проводимой МКГ и его рабочими группами.

30. В рамках Всемирной недели космоса в 2020 году Управление организовало серию вебинаров под названием «Вклад спутников в улучшение жизни». На вебинаре, проведенном 7 октября 2020 года, в рамках презентации, посвященной спутникам для ГНСС и роли МКГ, было обсуждено современное использование ГНСС в различных прикладных областях науки и техники и были приведены примеры проектов и инициатив, осуществляемых рабочими группами МКГ. Участники были весьма признательны за возможность принять участие в вебинаре и ознакомиться с тем, как Управление помогает странам получить доступ к прикладным спутниковым технологиям для использования в различных областях, в том числе для наращивания потенциала, подготовки кадров и проведения исследований в области ГНСС.

31. Управление также организовало совещание по подготовке к пятнадцатому совещанию МКГ. Подготовительное совещание под председательством Управления было проведено в Вене 10 февраля 2020 года на полях пятьдесят седьмой сессии Научно-технического подкомитета Комитета по использованию космического пространства в мирных целях.

32. Для достижения дальнейшего прогресса в выполнении планов работы рабочих групп МКГ и их рекомендаций в период с июня по сентябрь 2020 года рабочие группы и их подгруппы провели ряд виртуальных межсессионных совещаний.

33. В соответствии с рекомендацией МКГ (см. [A/AC.105/1217](#)), касающейся необходимости проведения консультаций с Межагентским координационным комитетом по космическому мусору (МККМ) относительно изучения вопроса о практических мерах по предупреждению образования космического мусора применительно к используемым для ГНСС орбитальным режимам на средней околоземной орбите и наклонной геосинхронной орбите, в октябре 2020 года МККМ представил исполнительному секретариату МКГ промежуточный доклад о выгодах и рисках, связанных с вариантами увода со средней околоземной орбиты. Этот доклад был направлен всем членам МКГ для рассмотрения, а МККМ уже принял дальнейшее решение продолжить работу по этой теме с целью разработать методы количественной оценки и анализа выгод и рисков, возникающих в связи с применением различных методов увода, представленных в промежуточном докладе.

#### IV. Добровольные взносы

34. Успешное выполнение мероприятий МКГ в 2020 году стало возможным благодаря поддержке и добровольным финансовым взносам его членов и взносам в натуральной форме:

а) Соединенные Штаты выделили 100 000 долл. США на поддержку деятельности по созданию потенциала и оказанию консультативно-технических услуг, а также обеспечили выступление экспертов с техническими презентациями и их участие в дискуссиях на мероприятиях, упомянутых в настоящем докладе;

б) Европейская комиссия выделила 100 000 евро на поддержку деятельности по созданию потенциала и оказанию консультативно-технических услуг, а также обеспечила выступление экспертов с техническими презентациями и их участие в дискуссиях на мероприятиях, упомянутых в настоящем докладе;

в) другие члены, ассоциированные члены и наблюдатели при МКГ также выступали с техническими презентациями и участвовали в дискуссиях на мероприятиях, упомянутых в настоящем докладе.