



# Генеральная Ассамблея

Distr.: General  
16 December 2022  
Russian  
Original: English

## Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

### Доклад о работе Международного совещания Организации Объединенных Наций по применению глобальных навигационных спутниковых систем

(Вена, 5–9 декабря 2022 года)

#### I. Введение

1. Термином «глобальная навигационная спутниковая система» (ГНСС) обозначается группировка спутников, передающих данные о местоположении и времени на приемные устройства ГНСС. По этим данным приемники определяют местоположение. В настоящее время функционируют следующие ГНСС: Глобальная система позиционирования (GPS) Соединенных Штатов Америки, Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) Российской Федерации, Навигационная спутниковая система «Бэйдоу» (BDS) Китая и Европейская спутниковая навигационная система («Галилео») Европейского союза. Существуют также две региональные системы — Индийская группировка навигационных спутников (NavIC) и Квазизенитная спутниковая система (QZSS) Японии, а также различные системы дополнения, применяемые для улучшения одной или нескольких характеристик ГНСС, например, точности, надежности и доступности сигнала.

2. Спутниковая система функционального дополнения представляет собой широкозонную систему дифференциальной коррекции ГНСС, в которой несколько геостационарных спутников транслируют первичные данные ГНСС, улучшенные за счет информации о дальности, целостности и коррекции, поступающей от сети наземных станций с большой зоной охвата; это позволяет повысить точность определения местоположения и уменьшить погрешности позиционирования до значений менее 1 метра.

3. Технологии ГНСС широко распространены в повседневной жизни: они интегрированы в электронные устройства и постоянно используются обычными людьми, геодезистами и специалистами по наукам о Земле. В частности, в развивающихся странах ГНСС позволяют применять экономичные решения, обеспечивающие социально-экономическое развитие с учетом необходимости сохранения окружающей среды, и тем самым способствуют устойчивому развитию.



4. Международный комитет по глобальным навигационным спутниковым системам (МКГ) содействует плодотворному международному сотрудничеству и помогает обеспечить совместимость и взаимодополняемость различных ГНСС, с тем чтобы спутниковые услуги по координатно-временному и навигационному обеспечению в совокупности обеспечивали глобальное покрытие и могли использоваться всеми потребителями. МКГ выполняет функции площадки для открытых дискуссий и обмена информацией под эгидой Организации Объединенных Наций.

5. 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 организовало Международное совещание Организации Объединенных Наций по применению глобальных навигационных спутниковых систем. Совещание проходило 5–9 декабря 2022 года в Вене в смешанном формате.

6. В настоящем докладе излагаются общие сведения, цели и программа совещания, а также дается краткий обзор содержания дискуссий на каждом заседании и сделанных участниками замечаний. Доклад подготовлен для представления Комитету по использованию космического пространства в мирных целях на его шестьдесят шестой сессии, которая будет проведена в 2023 году, и его подкомитетам.

## **А. Общие сведения и цели**

7. Совещание позволило на основе результатов ряда региональных практикумов и учебных курсов по ГНСС выработать план действий и наметить функциональные партнерские связи долгосрочного характера, а также способствовало совершенствованию существующих стратегий на национальном, региональном и глобальном уровнях. Подробная информация обо всех региональных практикумах по применению ГНСС, организованных совместно с МКГ, размещена на сайте Управления по вопросам космического пространства<sup>1</sup>. Совещание также дало возможность обсудить такие осуществляемые в настоящее время инициативы, как Международная инициатива по космической погоде<sup>2</sup>, демонстрационный проект по использованию нескольких ГНСС<sup>3</sup>, применение региональных референчных систем<sup>4</sup>, деятельность аффилированных с Организацией Объединенных Наций региональных центров подготовки в области космической науки и техники<sup>5</sup>, которые также выполняют функции информационных центров МКГ.

8. Практикум имел следующие цели: активизировать обмен информацией между странами; произвести обмен информацией о потенциально полезных для регионов национальных, региональных и глобальных проектах и инициативах; определить, какие меры могли бы принять потенциальные учреждения-потребители, особенно в развивающихся странах, и какие партнерские объединения они могли бы сформировать. Кроме того, совещание проводилось с це-

<sup>1</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/gnss/past-workshops.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/gnss/past-workshops.html).

<sup>2</sup> <http://iswi-secretariat.org>.

<sup>3</sup> [www.multignssasia.com](http://www.multignssasia.com).

<sup>4</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/resources/Regl-ref.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/resources/Regl-ref.html).

<sup>5</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/regional-centres/index.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/regional-centres/index.html).

лю продемонстрировать участникам подлинную ценность сигналов ГНСС в контексте устойчивого развития.

9. Дискуссии на совещании были также увязаны с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и с задачами, поставленными в рамках целей в области устойчивого развития, включая цель 9, касающуюся индустриализации, инноваций и инфраструктуры, и цель 11, касающуюся экологически устойчивых городов и населенных пунктов.

## **В. Программа**

10. На открытии совещания со вступительными и приветственными заявлениями выступили представители Управления по вопросам космического пространства.

11. Программа совещания включала семь секций: а) новые сведения о ГНСС и спутниковых системах функционального дополнения; б) применение ГНСС и сети референчных базовых станций; в) применение и функционирование ГНСС; г) применение недорогостоящих приемников ГНСС; д) наблюдения с помощью ГНСС для мониторинга и моделирования ионосферы; е) применение ГНСС: практические примеры; ж) создание потенциала и национальные программы. В общей сложности на совещании было представлено 36 докладов. Докладчики отбирались исходя из их научной или технической специализации, качества рефератов предложенных ими докладов и опыта работы в программах и проектах, связанных с ГНСС-технологией и ее практическим применением.

12. 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. На семинаре были рассмотрены следующие темы: базовые знания о ГНСС; распределение и защита частотного диапазона; обнаружение и подавление помех. С тезисами докладов, представленных на семинаре<sup>6</sup>, и материалами практикума<sup>7</sup> можно ознакомиться на сайте Управления по вопросам космического пространства.

13. Программа совещания была разработана Управлением по вопросам космического пространства в сотрудничестве с рабочими группами МКГ.

14. С презентациями, сделанными на совещании, рефератами представленных докладов и программой совещания можно ознакомиться на сайте Управления по вопросам космического пространства<sup>8</sup>.

## **С. Участники**

15. Для участия в совещании было приглашено в общей сложности 219 специалистов, представлявших национальные космические агентства,

<sup>6</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-international-meeting-gnss\\_gnss-spectrum-protection.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-international-meeting-gnss_gnss-spectrum-protection.html).

<sup>7</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/working-groups/s/idm10.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/working-groups/s/idm10.html).

<sup>8</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-international-meeting-gnss\\_presentations.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-international-meeting-gnss_presentations.html).

научную общественность, исследовательские институты, международные организации и промышленные отрасли из развивающихся и развитых стран, заинтересованных в развитии ГНСС, их практическом применении и использовании в научно-исследовательских целях.

16. В работе совещания приняли участие представители следующих 28 стран: Австралии, Алжира, Индии, Индонезии, Италии, Канады, Кении, Китая, Монголии, Непала, Нигерии, Пакистана, Перу, Польши, Российской Федерации, Руанды, Саудовской Аравии, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Таиланда, Турции, Филиппин, Финляндии, Франции, Хорватии, Чехии, Эквадора и Японии. Была также представлена Европейская комиссия. В совещании также участвовали представители Управления по вопросам космического пространства.

## II. Резюме дискуссий и замечаний

17. Участники совещания отметили, что функционал системы GPS и спектр предоставляемых ею услуг продолжали расширяться за счет внедрения спутников нового поколения (GPS Block III), которые помимо сигналов L2C, L5 и L1C/A транслируют новый сигнал L1C. В отношении ГНСС, использующих несколько группировок и частот, было также отмечено, что услуга высокой точности системы «Галилео» предусматривает бесплатное предоставление поправок и смещений, относящихся к высокоточному местоопределению, для сигналов «Галилео» (E1, E5a/b и E6) и сигналов GPS (L1C/A и L2C). Участники далее отметили дальнейшее совершенствование группировки BDS и расширение ее применения.

18. Участникам была представлена информация о нигерийском спутнике связи NigComSat-1R — комбинированном спутнике с навигационным оборудованием (L-диапазон), используемом в качестве основы для космической системы функционального дополнения, которая будет предоставлять услугу навигационного покрытия, подобно Европейской геостационарной службе навигационного покрытия. Был также представлен краткий обзор и результаты проведенного для Африки анализа эффективности затрат на внедрение на континенте спутниковых систем функционального дополнения, а также отмечена необходимость проведения мероприятий по созданию потенциала в целях стимулирования применения соответствующих приложений в авиации и не связанных с авиацией секторах.

19. Участники совещания отметили, что Алжирское космическое агентство занимается разработкой алжирской спутниковой системы дополнения, отвечающей стандартам Международной организации гражданской авиации, на базе первого алжирского спутника связи (Alcomsat-1). Назначение системы — повышение точности и целостности данных позиционирования в Алжире и на прилегающих территориях и предоставление услуг потребителям в различных областях, включая геодезию, транспорт, авиацию, железнодорожные перевозки и морскую навигацию.

20. Участники совещания отметили также, что МКГ играет ведущую роль в развитии сотрудничества в использовании услуг ГНСС для широкого диапазона научных, технических и коммерческих приложений. МКГ и его рабочие группы ведут деятельность по следующим направлениям: системы, сигналы и услуги (Рабочая группа S); расширение функциональных возможностей ГНСС, новые услуги и мощности (Рабочая группа B); распространение информации

и наращивание потенциала (Рабочая группа С); референчные системы, временное обеспечение и прикладные технологии (Рабочая группа D).

21. Далее было отмечено, что методы, предусматривающие использование ГНСС, особо востребованы при мониторинге природных опасностей и бедствий. Традиционные, уже доказавшие свою эффективность методы ГНСС позволяют осуществлять мониторинг колебаний грунта в реальном времени. Недавно разработанный метод дистанционного зондирования на основе ГНСС (мониторинг ионосферы) позволяет охватить гораздо более широкий спектр бедствий за счет вызываемых ими атмосферных волн, и поэтому он особо востребован для мониторинга океанов, и, соответственно, для использования в системах раннего оповещения о цунами. В составе Рабочей группы D МКГ была сформирована объединенная целевая группа по вопросам применения ГНСС для снижения рисков бедствий. Группа будет изучать новые возможности применения данных и инфраструктуры ГНСС для поддержки устойчивого развития и снижения рисков бедствий и в своей работе будет ориентироваться на цели в области устойчивого развития и Сендайскую рамочную программу по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы. Вначале будет рассмотрено применение ГНСС для совершенствования систем раннего оповещения о цунами.

22. Участники совещания приняли к сведению различные исследования, в которых основанные на использовании ГНСС методы применялись для управления системой городского транспорта, мониторинга загрязнений городских районов и повышения эффективности систем раннего оповещения о наводнениях. Была также представлена информация о совершенствовании международной передачи размера единицы времени с помощью наблюдений на основе ГНСС и об определении ошибок измерений и системных ошибок на наземных станциях с использованием сценариев «общих часов».

23. Участники совещания ознакомились с информацией о приложениях, требующих высокой точности (до нескольких десятых сантиметра), и обсудили возможности разработки недорогостоящих приемников ГНСС на основе коммерческих серийных приемников и антенн ГНСС. Такие недорогие приемники могут использоваться для кинематического позиционирования в режиме реального времени и высокоточного местоопределения, обеспечивая точность позиционирования на уровне сантиметра или дециметра. Рабочая группа С МКГ сформировала проектную группу, которая изучает возможности использования недорогостоящих приемников ГНСС для решения различных задач, связанных с мониторингом космической погоды, например, для расчета полного электронного содержания и изучения явления мерцания.

24. Участники совещания далее отметили, что низкоширотная и высокоширотная ионосфера характеризуется разнообразными проявлениями неустойчивости, усложняющими задачу смягчения воздействия ионосферных эффектов. Для изучения процессов в этих районах ионосферы, которые отличает слабый охват сети, требуется увеличить количество расположенных в них приборов. Например, анализ всплесков солнечного радиоизлучения с помощью доступной по цене наземной аппаратуры, подобной недорогостоящему низкочастотному астрономическому прибору для спектроскопической переносной обсерватории (CALLISTO), может стать эффективным методом получения информации для раннего оповещения об опасных явлениях космической погоды, способных повлиять на работу ГНСС.

25. Была сделана презентация о возможности смягчения воздействия ионосферы на ГНСС за счет обеспечения осведомленности об условиях космической погоды в районе позиционирования на момент определения местополо-

жения и за счет использования моделей адаптивной коррекции, основанных на принципах статистического обучения.

26. Целевая группа по обнаружению и устранению помех Рабочей группы S МКГ провела семинар по распределению частотного диапазона для радионавигационных спутниковых служб и подавлению радиочастотных помех, в совокупности именуемым «защита радиочастотного спектра». Эксперты, обладающие опытом разработки, эксплуатации и использования радионавигационных спутниковых служб, обсудили вопросы функционирования ГНСС и приемников ГНСС, причины, по которым необходимо распределять частотный диапазон, и различия между международной и национальной инфраструктурой. Участники приводили примеры источников помех, включая лицензированные и незаконно выпускаемые сигналы, средства радиоэлектронного подавления и помехи от смежного диапазона. Участники констатировали, что число областей применения ГНСС практически неограниченно и что ГНСС имеют чрезвычайно важное значение как для экономики отдельных стран, так и для глобальной экономики.

27. В отношении уязвимости ГНСС и угроз для них участники совещания отметили, что спутниковые сигналы, поступающие на приемники ГНСС, гораздо слабее радиосигналов, обычно используемых такими наземными системами, как телевизионные станции или сети мобильной связи, поэтому важно полностью разделять частоты, используемые наземными службами, и частоты ГНСС. Существует немало источников потенциальных помех, которые могут ухудшать рабочие показатели ГНСС и препятствовать их использованию.

28. В этой связи участникам совещания рекомендовалось взаимодействовать с органами, регулирующими диапазоны частот, и лицами, принимающими решения, в их странах, чтобы иметь полное представление о процессах регулирования частотного диапазона ГНСС и об организациях, занимающихся этими вопросами, и обеспечивать надлежащую защиту радиочастотного спектра ГНСС. Лишь при условии поддержания чистоты диапазона ГНСС и обеспечения его защиты от помех использование ГНСС может принести максимальную пользу.

29. Участники совещания отметили, что одной из угроз, способных нанести ущерб критически важным услугам, в которых используются данные для координатно-временного и навигационного обеспечения, получаемые от сигналов ГНСС, является спуфинг ГНСС. Было также отмечено, что система «Галилео» предоставляет открытую услугу аутентификации навигационных сообщений — механизм аутентификации, который позволяет приемникам ГНСС проверять подлинность информации ГНСС и тем самым гарантирует, что данные действительно поступают от «Галилео» и не подвергались никаким изменениям. QZSS также будет предоставлять услуги по аутентификации для сигналов QZSS, GPS и «Галилео».

30. Участники совещания ознакомились с законодательными трудностями, связанными с появлением новых технологий, в которых используются ГНСС, в особенности технологии беспилотных летательных аппаратов.

31. Участники совещания приняли к сведению инициативу «Возможности прикладного применения ГНСС в настоящем и будущем», реализуемую подгруппой по вопросам прикладного применения Рабочей группы В МКГ. Инициатива предусматривает поиск примеров применения ГНСС, демонстрирующих выявление той или иной проблемы и разработку соответствующего решения для общественной пользы. Работа подгруппы предполагает оказание помощи и предоставление рекомендаций пользователям ГНСС, а также передачу

им информации о накопленном опыте. Подгруппа подготовила доклад об исследовании “GNSS applications for sustainable development: case studies” («Применение ГНСС в интересах устойчивого развития: практические примеры»), в котором представлен анализ различных примеров применения ГНСС и сформулированы рекомендации для текущих и потенциальных пользователей ГНСС, имеющие целью побудить их использовать системы и услуги ГНСС или открыть собственное коммерческое предприятие, связанное с ГНСС.

32. Участники совещания отметили также, что необходимо развивать кадровый потенциал и обучать специалистов, чтобы осваивать новые виды применения ГНСС и соответствующие рынки, и что повышение квалификации преподавателей вузов и молодых ученых за счет проведения теоретических занятий, исследований, занятий в полевых условиях и экспериментальных проектов по технологиям ГНСС будет способствовать социально-экономическому развитию на уровне страны. Участники ознакомились с информацией о кратковременных и долгосрочных учебных курсах по различным аспектам ГНСС, проводимых в региональных центрах подготовки в области космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций.

33. Участники совещания отметили также, что в разработанной МКГ учебной программе по ГНСС учтено содержание курсов по ГНСС, предлагаемых высшими учебными заведениями в ряде развивающихся и промышленно развитых стран. Эта программа была передана региональным центрам подготовки в области космической науки и техники, связанным с Организацией Объединенных Наций, а также размещена на сайте Управления по вопросам космического пространства<sup>9</sup>. Региональные центры и другие образовательные учреждения могут адаптировать программу с учетом своих потребностей и особо актуальных для их регионов вопросов, выбрав соответствующий охват и содержание предлагаемой тематики.

34. Участники высказали мнение, что перед проведением будущих практикумов по ГНСС необходимо организовывать тренинги с использованием руководящих материалов и упражнений, посвященных применению ГНСС в конкретных областях. Для повышения качества научных исследований в сфере ГНСС было предложено организовывать для молодых ученых последующее обучение с целью поощрения непрерывного образования и сохранения основной квалификации.

### III. Заключительные замечания

35. На дискуссионном заседании были предложены рекомендации о способах сотрудничества различных учреждений в рамках региональных партнерских объединений; такое сотрудничество позволит передавать знания и обмениваться ими, а также планировать совместную деятельность и разрабатывать проектные предложения. Участники оставили положительные отзывы о совещании, отметив, что рассмотренные темы отвечали их профессиональным потребностям и соответствовали ожиданиям.

36. Кроме того, было особо отмечено, что Управление продолжит свою деятельность по наращиванию потенциала, чтобы конечные потребители могли пользоваться преимуществами использования различных группировок ГНСС.

<sup>9</sup> [www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2012/stspace/stspace59\\_0\\_html/st\\_space\\_59E.pdf](http://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2012/stspace/stspace59_0_html/st_space_59E.pdf).

37. Участники выразили признательность Организации Объединенных Наций и рабочим группам МКГ за превосходную организацию и программу совещания.

---