

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях****Доклад о работе Практикума Организации
Объединенных Наций/Непала по применению
глобальных навигационных спутниковых систем****(Катманду, 12-16 декабря 2016 года)****I. Введение**

1. С первых дней космической эры международное сотрудничество в использовании космического пространства в мирных целях последовательно развивалось и стимулировало создание международных механизмов космического сотрудничества со всей сопутствующей инфраструктурой и механизмов международной, региональной, межрегиональной и национальной координации.
2. Международный комитет по глобальным навигационным спутниковым системам (МКГ), созданный в 2005 году под эгидой Организации Объединенных Наций, активно способствует внедрению и использованию услуг глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и их дальнейшему совершенствованию, в том числе в развивающихся странах, путем оказания необходимого содействия встраиванию ГНСС в имеющуюся инфраструктуру. МКГ также оказывает пользователям ГНСС помощь в реализации планов развития и прикладных проектов, содействуя укреплению взаимодействия и координируя обмен информацией.
3. Управление по вопросам космического пространства, выступающее в качестве исполнительного секретариата МКГ и его Форума поставщиков, содействует использованию ГНСС в ходе реализации его программы по применению ГНСС.
4. На основе качества и надежности сигналов ГНСС уже определены многочисленные потенциальные сферы применения, но этот список, несомненно, будет расти, и будут появляться все новые, эффективные с точки зрения затрат способы обеспечения устойчивого экономического роста при сохранении окружающей среды.
5. В рамках Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники Управление по вопросам космического пространства в сотрудничестве с министерством земельной реформы и управления Непала организовало Практикум Организации Объединенных Наций/Непала по применению ГНСС. Практикум был проведен Геодезическим департаментом от имени правительства Непала в Катманду с 12 по 16 декабря 2016 года. Средства на его проведение предоставили Соединенные Штаты Америки и Европейский



союз через МКГ, а также Центр контроля «Галилео» Германского аэрокосмического центра (ДЛР).

6. Предыдущие региональные практикумы и международные совещания Организации Объединенных Наций по применению ГНСС проводились правительствами Китая (A/AC.105/883) и Замбии (A/AC.105/876) в 2006 году, Колумбии (A/AC.105/920) в 2008 году, Азербайджана (A/AC.105/946) в 2009 году, Республики Молдова (A/AC.105/974) в 2010 году, Объединенных Арабских Эмиратов (A/AC.105/988) в 2011 году, Латвии (A/AC.105/1022) в 2012 году, Хорватии (A/AC.105/1055) в 2013 году и Российской Федерации (A/AC.105/1098) в 2015 году. Кроме того, Управление по вопросам космического пространства организовало в 2011 году совещание по использованию ГНСС (A/AC.105/1019), а Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама провел в 2014 году в Триесте, Италия, практикум по использованию ГНСС для научно-прикладных исследований (A/AC.105/1087). Все эти совещания и практикумы были посвящены различным видам применения ГНСС для получения социально-экономических выгод, при этом особое внимание уделялось организации экспериментальных проектов и установлению связей между имеющимися отношениями к ГНСС учреждениями в соответствующих регионах.

7. В настоящем докладе представлены предыстория, цели и программа практикума, проведенного в Катманду 12-16 декабря 2016 года, и кратко изложены сформулированные участниками замечания и рекомендации. Доклад подготовлен для представления Комитету по использованию космического пространства в мирных целях на его шестидесятой сессии, которая будет проведена в 2017 году.

A. Предыстория и цели

8. Мероприятия по созданию потенциала в области космической науки и техники считаются одним из важнейших направлений работы Управления по вопросам космического пространства и представляют особый интерес для МКГ в той области, которая относится к ГНСС и ее прикладному применению. Целью таких мероприятий является оказание поддержки региональным учебным центрам космической науки и техники, связанным с Организацией Объединенных Наций, которые также выполняют функции информационных центров МКГ. Региональные центры МКГ работают над созданием сети учреждений, работающих в сфере ГНСС или проявляющих к ней интерес. Они также занимаются поиском новых возможностей прикладного использования, которые могут быть реализованы в регионах на базе услуг ГНСС. Центры тесно координируют свою деятельность с МКГ и его Форумом поставщиков через исполнительный секретариат МКГ. Дополнительная информация размещена на сайте www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html.

9. Создание устойчивых обществ на основе более эффективной координации и формирования глобальных партнерств является одной из ключевых задач в XXI веке и неотъемлемым элементом усилий по выполнению обязательств, изложенных в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Ввиду признания космической погоды глобальным вызовом, а также необходимости уменьшения уязвимости общества в целом одним из потенциальных направлений деятельности МКГ является принятие мер с учетом того важного значения, которое космическая погода имеет для систем ГНСС и их пользователей. Космическая погода определяется как «условия солнечной активности и солнечного ветра, магнитосферы, ионосферы и термосферы, которые могут влиять на функционирование и надежность космических и наземных технических систем и угрожать жизни или здоровью людей». Космическая погода может вызывать сбои в работе систем связи и навигации, причинять вред электронному оборудованию спутников и подвергать пассажиров воздушных судов, пролетающих над полюсами и на очень больших высотах, воздействию

повышенных уровней радиации. Для пользователей ГНСС космическая погода является самым существенным фактором, влияющим на расчет суммарной погрешности в глобальной системе определения местоположения (GPS), и она также имеет важное значение для пользователей дифференциальной ГНСС. Поскольку все больше и больше стран в мире становятся зависимыми от систем и сигналов ГНСС, возрастает важность информирования и просвещения пользователей относительно той угрозы, которую представляет космическая погода для систем и прикладных применений ГНСС. Дополнительная информация размещена на веб-сайте Международной инициативы по космической погоде (www.iswi-secretariat.org).

10. Осуществление проектов в области развития, прикладное применение, услуги или продукты, опирающиеся на привязку к местности, требуют единой системы отсчета координат. Большинство стран имеют свои системы или сетки координат той или иной формы. В основе таких сеток или систем координат обычно используют точки местного происхождения или местные данные, что ограничивает их применение данной страной. Такое положение затрудняет проведение трансграничного картирования, разработку и планирование проектов, и поэтому требуется создание общих единообразных сеток и систем координат в масштабах целого континента.

11. С учетом сквозных тем, определенных в документе [A/AC.105/L.297](#), особое внимание на практикуме было обращено на важность и необходимость сотрудничества в применении предлагаемых ГНСС решений посредством обмена информацией между странами Азиатско-Тихоокеанского региона и наращивания их возможностей.

12. В целях укрепления текущих процессов в преддверии пятидесятой годовщины проведения первой Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС+50), которая будет отмечаться в 2018 году, конкретные цели пятидневного практикума Организации Объединенных Наций/Непала заключались в следующем: а) ознакомление с технологией ГНСС и возможностями ее применения в таких областях, как транспорт и связь, авиация, топографическая съемка, картирование и наука о Земле, рациональное использование природных ресурсов, охрана окружающей среды и борьба со стихийными бедствиями, точная агротехника и высокоточные приложения для мобильных устройств; б) обсуждение воздействия космической погоды на ГНСС и двухчастотные приемники; в) содействие более широкому обмену реальным опытом конкретного применения; г) активизация сотрудничества для установления партнерских отношений и создания сетей ГНСС в рамках региональных систем координат; и е) подготовка рекомендаций и выводов для представления в качестве вклада в работу МКГ и ЮНИСПЕЙС+50, в частности, в том, что касается налаживания партнерских отношений в целях укрепления и наращивания потенциала в области использования и применения космической науки и техники.

В. Программа

13. На открытии практикума со вступительными и приветственными заявлениями выступили министр земельной реформы и управления, заместитель председателя Национальной комиссии по планированию, Генеральный директор Геодезического департамента министерства земельной реформы и управления Непала и представитель Управления по вопросам космического пространства.

14. Дискуссии на практикуме также были тесно увязаны с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и с задачами, поставленными в рамках целей в области устойчивого развития. Обсуждения были сосредоточены на следующих аспектах: а) здоровье (определение местоположения с помощью ГНСС позволяет отслеживать местонахождение отдельных па-

циентов, персонала и оборудования и более точно направлять бригады скорой помощи); b) энергия (методы рефлектометрии с использованием ГНСС помогают создавать модели скаттерометрии для оказания помощи в оптимальном расположении береговых ветровых электростанций); и c) экосистемы (рефлектометрия с использованием ГНСС дает возможность осуществлять мониторинг растительного покрова и биомассы. Она также играет важную роль в предоставлении информации для моделирования углерода, кадастров выбросов парниковых газов и борьбы с обезлесением).

15. В ходе практикума было проведено шесть технических сессий по следующим темам: a) обзор ГНСС; b) применение ГНСС и разработка технологий; c) мониторинг и рациональное использование окружающей среды с применением ГНСС; d) сетки координат с использованием ГНСС и сети референцных станций; e) технология и применение кинематики в реальном режиме времени; и f) тематические исследования по внедрению и использованию ГНСС.

16. В ходе практикума был проведен однодневный семинар на тему «Космическая погода и ее воздействие на ГНСС». Цель семинара заключалась в том, чтобы проинформировать участников о явлениях космической погоды и показать их влияние на ГНСС. На семинаре было рассказано о проблематичных аспектах явлений космической погоды, их последствиях для пользователей ГНСС, изменчивости воздействий этих явлений и мерах, которые могли бы защитить от этих воздействий.

17. Во время практикума был также организован семинар на тему «Защита диапазона частот ГНСС и обнаружение и устранение помех». Задача семинара заключалась в том, чтобы продемонстрировать важность защиты диапазона частот ГНСС на национальном уровне и разъяснить, как можно использовать возможности ГНСС. Конкретно на семинаре были рассмотрены такие вопросы, как введение в тему ГНСС, рациональное использование и защита диапазона частот и международные и национальные усилия по обнаружению и устранению помех. Также были проведены обсуждения между экспертами МКГ, которые представили соответствующие материалы, и участниками семинара.

18. Демонстрации проводились с использованием бесплатного программного обеспечения с открытым исходным кодом (RTKLIV), которое позволило создать недорогую приемную систему ГНСС для кинематики в реальном времени. Основой для этой системы послужил очень дешевый приемник ГНСС, а именно компьютер Raspberry-Pi, использующий RTKLIV.

19. Повестка дня практикума была подготовлена Управлением по вопросам космического пространства и Геодезическим департаментом министерства земельной реформы и управления в сотрудничестве с МКГ и Токийским университетом, Япония.

С. Участники

20. Для участия в практикуме были приглашены представители национальных космических агентств, научных кругов, исследовательских институтов, международных организаций и промышленности из развивающихся и развитых стран, которые заинтересованы в развитии ГНСС, их практическом применении и использовании в научно-исследовательских целях. Участники отбирались исходя из их научной или технической специализации, качества рефератов предложенных ими докладов и опыта работы в программах и проектах, связанных с технологией ГНСС и ее использованием.

21. Финансовые средства, предоставленные Организацией Объединенных Наций, правительством Непала и спонсорами, были использованы для покрытия расходов на авиабилеты и проживание 25 участников. В общей сложности для участия в практикуме были приглашены 154 специалиста по ГНСС.

22. На практикуме были представлены следующие 31 государство-член: Австралия, Бангладеш, Бахрейн, Бразилия, Египет, Германия, Индия, Индонезия, Китай, Лаосская Народно-Демократическая Республика, Латвия, Малайзия, Марокко, Монголия, Мьянма, Непал, Новая Зеландия, Пакистан, Российская Федерация, Саудовская Аравия, Соединенные Штаты, Таиланд, Турция, Узбекистан, Украина, Фиджи, Филиппины, Франция, Хорватия, Эстония и Япония. Был также представлен Европейский союз. Участие в работе практикума принял и представитель Управления по вопросам космического пространства.

II. Замечания и рекомендации

23. На практикуме было рассмотрено применение ГНСС в различных областях, способное приносить стабильные социально-экономические выгоды, в частности развивающимся странам. Были представлены текущие и планируемые проекты использования технологий ГНСС для решения практических задач и проведения научных исследований. Были обсуждены совместные усилия и международные партнерства, направленные на наращивание потенциала, подготовку кадров и проведение исследований.

24. С докладами, сделанными на практикуме, рефератами представленных документов, программой практикума и справочными материалами можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства (www.unoosa.org).

25. Признавая, что технология ГНСС обладает огромным потенциалом в плане оказания содействия в таких областях, как рациональное использование и охрана окружающей среды, снижение риска стихийных бедствий, сельское хозяйство и продовольственная безопасность, экстренное реагирование на чрезвычайные ситуации, повышение эффективности топографической съемки и картографии и повышение надежности и эффективности сухопутных, морских и воздушных перевозок, участники сделали ряд замечаний и рекомендаций, которые кратко излагаются ниже.

A. Применение глобальных навигационных спутниковых систем и разработка технологий

26. Участники признали, что ГНСС имеют очень важное прикладное применение в топографической съемке и картографии и в точном определении местоположения. Отмечалось, что технология ГНСС играет заметную роль в развитии любой инфраструктуры. Участники также признали важность использования технологии ГНСС для повышения эффективности экстренного реагирования на стихийные бедствия и для снижения связанного с бедствиями риска и влияния на жизнь людей. Это чрезвычайно важное прикладное применение ГНСС, для которого необходимы надежные информационные технологии и межучрежденческое сотрудничество и взаимодействие, в том числе между правительственными и неправительственными организациями. В целом на презентациях были представлены работы, направленные на содействие использованию существующих технологий мобильной телефонной связи и Интернета в сочетании с ГНСС с целью совершенствования услуг в деле предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, прежде всего за счет снижения неопределенности местоположения и уменьшения времени передачи информации.

27. Основными обсуждавшимися темами были сетки координат, в которых используются ГНСС, сети референцных станций и определение вертикальных данных, в которых важную роль играет обмен знаниями. Было отмечено, что для решения наиболее важных приоритетных задач на национальном уровне, таких как выявление сейсмических опасностей, восстановление после стихийных бедствий и смягчение их последствий, а также развитие инфраструктуры, особенно в развивающихся странах, большое значение имеют постоянно дей-

ствующие референционные станции. Для того чтобы в полной мере использовать новые технологии ГНСС, необходимо создавать современные национальные горизонтальные системы координат, включая модели деформирования и вертикальные данные, основанные на точных местных геоидальных моделях. Поэтому особо отмечалась важность международного сотрудничества в деле обмена знаниями, ресурсами и информацией при создании сетей постоянно действующих референционных станций и опорных геодезических систем.

28. Ключевые рекомендации сводились к следующему: а) продолжать разработку и интеграцию технологий в таких областях, как информация, географические информационные системы (ГИС), мобильная телефонная связь, ГНСС и дистанционное зондирование, для получения более совершенных общедоступных средств борьбы со стихийными бедствиями; и б) привлекать государственные и частные учреждения и организации для оказания влияния на государственную политику в целях обеспечения максимальных выгод для обслуживаемого населения. Такая деятельность может включать следующее: а) получение одобрения для этой деятельности; б) обеспечение доступа к базам данных и информационным ресурсам для поддержки этих усилий; и с) разработка рамок для официального управления совместной межучрежденческой деятельностью и объединенными усилиями, необходимыми для внедрения и использования новых возможностей.

В. Космическая погода и ее воздействие на глобальные навигационные спутниковые системы

29. Как правило, при приближении пика солнечного цикла можно наблюдать значительное увеличение явлений, связанных с космической погодой, таких как всплески солнечного радиоизлучения, вспышки на солнце и выбросы коронального вещества. Было отмечено, что эти события могут повлиять на функционирование наземных и космических технических систем, причем последствия варьируются от незначительных нарушений в работе цифрового оборудования до серьезных сбоев в энергосистемах, которые могут привести к прекращению обслуживания миллионов людей. Для пользователей ГНСС явления космической погоды могут в конечном итоге привести к снижению точности измерений, что повлияет на качество и возможности многих видов прикладного использования ГНСС в повседневной жизни.

30. В этой связи важным аспектом разработки и внедрения функциональных дополнений ГНСС являются ионосферные исследования, поскольку понимание проблем, создаваемых ионосферными явлениями, может заметно помочь в разработке таких систем. С другой стороны, данные, получаемые со станций ГНСС, служат ценным источником информации для оценки различных аспектов реакции средне- и низкоширотной ионосферы на магнитные бури и воздействие космической погоды.

31. Участники признали, что семинар по космической погоде был весьма полезен, и просили подготовить и другие программы по этой теме. Особо отмечалось важное значение космической погоды для гражданской авиации и будущего космических полетов. В этой связи участники рекомендовали: а) создавать дискуссионные форумы по космической погоде с целью просвещения населения и руководства относительно явлений космической погоды; и б) проводить и другие практикумы для предоставления студентам и специалистам возможностей принимать участие в анализе данных о космической погоде и в ее прогнозировании.

С. Защита диапазона частот и обнаружение помех в глобальных навигационных спутниковых системах

32. Представители МКГ провели семинар. Семинар был проведен по рекомендации МКГ, сделанной в 2015 году, с целью информировать развивающиеся страны о важности защиты диапазона частот и обнаружения и устранения помех.

33. Отзывы, полученные по окончании семинара, подтвердили, что семинар достиг своей цели – информировать участников о необходимости защиты диапазона частот ГНСС и важности правильного и рационального использования этого диапазона на национальном уровне. Участники и эксперты МКГ договорились рассмотреть вопрос о проведении дополнительных семинаров в будущем, а в рамках Рабочей группы МКГ по системам, сигналам и службам состоятся дальнейшие обсуждения.

Д. Нарращивание потенциала, подготовка кадров и просвещение в области глобальных навигационных спутниковых систем

34. Участники признали необходимость неуклонного наращивания национального и регионального экспертного опыта на основе предоставления стипендий и организации долгосрочного и краткосрочного обучения и подготовки кадров в региональных центрах космической науки и техники, связанных с Организацией Объединенных Наций, и других передовых научных центрах. Кроме того, участники подчеркнули необходимость расширения связей между существующими учебными заведениями и академическими кругами.

35. Участники признали необходимость проведения дополнительных практикумов по итогам нынешнего практикума, в том числе практикумов, ориентированных на подготовку лиц, принимающих решения (по вопросам комплексного применения дистанционного зондирования, ГИС и систем поддержки решений).

36. Участники рекомендовали провести в сотрудничестве с Международной федерацией геодезистов и Международной ассоциацией геодезии практикум по наращиванию регионального геодезического потенциала с уделением особого внимания обработке данных ГНСС и использованию открытого геодезического программного обеспечения и сделать системы координат более наглядными и понятными для общества.

37. Было отмечено, что эти практикумы можно было бы увязать с другими соответствующими конференциями и совещаниями, в том числе с рабочими неделями Международной федерации геодезистов.

38. Для обеспечения обмена знаниями участники рекомендовали учреждениям осуществлять программы обменов и создавать условия, позволяющие экспертам посещать партнерские учреждения и взаимодействовать с ними. В частности, они рекомендовали национальным, региональным и международным учреждениям сделать все возможное для оказания поддержки непальским учреждениям, используя с этой целью программы обмена и технической помощи.

III. Заключительные замечания

39. Участники узнали об улучшении существующей инфраструктуры либо в результате запуска новых спутников, как это имело место в случае европейской спутниковой навигационной системы «Галилео», навигационной спутниковой системы «БейДоу», системы спутников в квазизените и индийских региональных навигационных спутниковых систем, либо в результате модернизации су-

ществующих сигналов, как это имело место в случае GPS и Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС).

40. Участники отметили выпуск новых документов по устранению помех для всех ГНСС, а также деятельность в рамках международного сотрудничества по обеспечению совместимости и оперативного взаимодействия между операторами ГНСС.

41. Участники признали, что на семинаре по вопросам защиты диапазона частот ГНСС и обнаружения и устранения помех удалось достичь намеченной цели – продемонстрировать участникам практикума важность защиты диапазона частот ГНСС и подтолкнуть их к более активному взаимодействию с национальными органами надзора за использованием радиочастот для обеспечения бесперебойного доступа ко всем тем возможностям, которые дают ГНСС.

42. Участники также признали, что операторов постоянно действующих референчных станций следует побуждать к проведению исследований геомагнитной деформации Земли. Подчеркивалась важность модернизации национальных геодезических систем координат.

43. Участники пришли к выводу, что недорогая система приемников ГНСС для кинематики в реальном режиме времени с использованием RTKLIB весьма полезна для целей обучения и профессиональной подготовки и даже для топографической съемки и картографии, когда требуемая точность находится в пределах менее одного метра. Участники просили произвести усовершенствования в этой системе, для того чтобы сделать ее совместимой с различными типами производимых приемников базовых станций. Было отмечено, что в будущем эта система будет разрабатываться на платформе «Android».

44. Участники отметили, что трастовая компания в области общественного здравоохранения Непала проявила интерес к использованию технологии ГНСС и что намечено осуществление проекта по интеграции технологии ГНСС в сельскую модель здравоохранения Непала, а обучение и техническую поддержку в этом деле будет обеспечивать Центр контроля «Галилео».

45. Рекомендации и замечания, сформулированные участниками практикума, представляют собой руководство по организации совместной работы учреждений на основе установления партнерских отношений в регионах. Управление по вопросам космического пространства должно содействовать укреплению партнерских отношений, которые были установлены в ходе практикума. Эти партнерства станут основой для обмена информацией, передачи знаний и разработки совместных мероприятий и предложений по проектам.

46. Кроме того, Управлению было рекомендовано продолжать его работу по наращиванию потенциала через региональные центры подготовки в области космической науки и техники, связанные с Организацией Объединенных Наций, и центры передового опыта, а также добиваться создания условий для использования конечными потребителями тех широких возможностей, которые открывают ГНСС.

47. Участники практикума выразили свою признательность Организации Объединенных Наций, правительству Непала и спонсорам за его отличную организацию.