



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
21 November 2023
Russian
Original: English

Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Доклад о работе третьего совещания заинтересованных сторон по проекту Space4Water

(Вена, 24 и 25 октября 2023 года)

I. Введение

1. Управление по вопросам космического пространства и фонд «Международная премия принца султана бен Абдель Азиза за деятельность в области водных ресурсов» организовали третье совещание заинтересованных сторон по проекту Space4Water, которое было проведено в смешанном формате в Вене 24 и 25 октября 2023 года.
2. В настоящем докладе представлены цели совещания, информация об участниках и краткий обзор презентаций, обсуждений и интерактивных заседаний, а также выводы.

II. Предыстория и цели

3. Проект Space4Water («Космос для воды») и посвященный ему портал Space4Water функционируют с 2018 года на основе меморандума о взаимопонимании с фондом «Международная премия принца султана бен Абдель Азиза за деятельность в области водных ресурсов». С 2021 года в сферу действия соглашения добавились новые направления сотрудничества, в том числе деятельность по созданию сообщества. За последние несколько лет существования проекта и благодаря организуемым с 2022 года совещаниям заинтересованных сторон по проекту Space4Water сформировалось профессиональное сообщество, состоящее из заинтересованных сторон, специалистов, молодых специалистов и представителей общин коренных народов («Голоса коренных народов»), для содействия личному обмену знаниями и совместной выработке космических решений применительно к проблемам, связанным с водными ресурсами.
4. Программа третьего совещания заинтересованных сторон по проекту Space4Water включала технические презентации, отобранные по итогам конкурса заявок с тезисами презентаций, групповое обсуждение по вопросам взаимодействия различных заинтересованных сторон и принятия обоснованных решений, интерактивные заседания, посвященные целям и формированию сообщества, а также практические занятия, посвященные доработке совместно выработанных проектов решений с описанием мер, которые необходимо принять для решения ранее выявленных проблем, связанных с водой.



5. Совещание предоставило заинтересованным сторонам возможность обменяться мнениями и выдвинуть предложения в целях лучшего понимания разного рода связанных с водой проблем, с которыми сталкивается население во всех частях мира.

III. Участники

6. На совещание зарегистрировалось 60 человек, в том числе 15 женщин (25 процентов). Из 28 человек, принявших участие в совещании, 35 процентов составляли женщины.

7. В совещании приняли участие представители следующей 21 страны: Австрии, Аргентины, Болгарии, Бразилии, Ганы, Гватемалы, Демократической Республики Конго, Египта, Индии, Италии, Кении, Коста-Рики, Марокко, Мексики, Непала, Новой Зеландии, Пакистана, Швеции, Шри-Ланки, Эфиопии и Южной Африки.

8. Число онлайн-участников колебалась в зависимости от времени в их часовом поясе. В совещании в режиме онлайн приняли участие шесть человек.

9. Участникам было предложено использовать онлайн-платформу, чтобы через окно чата задавать вопросы в письменном виде во время обсуждений, а организаторы использовали тот же интерфейс для предоставления дополнительной информации.

IV. Программа

A. Общий обзор

10. Программа включала в себя заседания с презентациями, групповые обсуждения и круглые столы, экспресс-дискуссии и практическое занятие, в ходе которого совместно выработывались решения, предусматривающие использование космических технологий.

11. Демонстрация стендовых докладов, задуманная как онлайн-аналог очного заседания с представлением стендовых докладов, позволила представить большее число инициатив и исследовательских проектов.

12. Общая продолжительность этого двухдневного мероприятия составила около 16 часов. С презентациями выступили 24 человека, в том числе 10 женщин и 14 мужчин. Программа включала 10 заседаний, в том числе заседания, посвященные открытию совещания и представлению участников, и три заседания для представления технических презентаций: по космическим технологиям и водной безопасности, по космическим технологиям и оценке качества воды, а также по данным, системам, программному обеспечению и инструментам для управления водными ресурсами и гидрологии. Интерактивные заседания в ходе совещания включали заседание, посвященное сообществу Space4Water, и заседание с двумя основными докладами с последующим групповым обсуждением по вопросам взаимодействия различных заинтересованных сторон и принятия обоснованных решений. Наконец, было проведено практическое занятие, в ходе которого участники совместно выработали космические решения для ранее выявленных проблем, связанных с водой, а также были представлены презентации по проектам решений.

13. Все презентации, представленные в ходе совещания, размещены на посвященной ему веб-странице на портале Space4Water¹, на профильных страницах выступавших во вкладках “Stakeholders” («Заинтересованные стороны»),

¹ Размещен по адресу www.space4water.org/news/third-space4water-stakeholder-meeting.html.

“Young professionals” («Молодые специалисты») и “Indigenous voices” («Голоса коренных народов») в разделе “Community” («Сообщество»).

В. Открытие совещания

14. Третье совещание заинтересованных сторон по проекту Space4Water официально открыла директор Управления по вопросам космического пространства, которая в предварительно записанном вступительном слове отметила продолжающийся глобальный водный кризис, инициативы международного сообщества, такие как Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Глобальная рамочная программа ускорения достижения цели 6 в области устойчивого развития, а также необходимость действий и сотрудничества для решения проблем, связанных с водой, на глобальном уровне. Она подчеркнула взаимосвязь воды и многих аспектов жизни на Земле и, следовательно, необходимость решения проблем, связанных с водой. Рассказывая о потенциале космических технологий, директор указала на необходимость избегать разделения в космическом секторе. Существует необходимость в наращивании потенциала, и Управление будет продолжать проводить мероприятия для выполнения своего мандата по содействию устойчивому развитию, укрепляя потенциал в области использования космических технологий для решения проблем, связанных с водой.

15. Директор фонда «Международная премия принца султана бен Абдель Азиза за деятельность в области водных ресурсов» обратился к участникам со вступительным словом. Он отметил, что учрежденный в 2002 году фонд каждые два года присуждает четыре специальные премии, охватывающие весь спектр исследований в области водных ресурсов. Выдвижение кандидатур на получение одиннадцатой премии фонда возможно до 31 декабря 2023 года. Директор отметил давние отношения с Управлением, которые сложились с первой Международной конференцией по использованию космической техники для управления водными ресурсами, состоявшейся в 2008 году, а также проводимую Управлением работу по реализации проекта Space4Water. Подписанный в 2016 году меморандум о взаимопонимании относительно сотрудничества по порталу и проекту Space4Water был продлен в 2021 году.

16. Наконец, представитель выступил с обзором проекта Space4Water и его трех основных направлений деятельности: организация серии конференций, ведение портала и создание сообщества. Было отмечено, что с 2008 года было проведено пять конференций, в которых приняли участие более 600 человек из более чем 140 стран. Постоянно совершенствуется открытый в 2018 году портал Space4Water. Представитель Управления поделился статистическими данными о содержании портала и его пользователях.

17. По состоянию на октябрь 2023 года в сообщество Space4Water входило 97 заинтересованных сторон, 17 специалистов, 27 молодых специалистов и семь представителей общин коренных народов («Голоса коренных народов»). Было отмечено, что теперь основное внимание уделяется не расширению сообщества, а качеству обмена информацией по требующим решения вопросам с целью оказания качественных услуг в деле защиты водных ресурсов на Земле во всех их формах. Было указано на необходимость сосредоточить внимание на наращивании потенциала. Цели совещания заключались в следующем:

- a) способствовать обмену знаниями по проекту Space4Water между заинтересованными сторонами, специалистами, молодыми специалистами и членами общин коренных народов;
- b) совместно выработать космические решения применительно к проблемам, связанным с водными ресурсами;
- c) определить и рассмотреть другие способы улучшения взаимодействия внутри сообщества проекта Space4Water и достижения общих целей.

18. Было объявлено, что следующая Международная конференция по использованию космической техники для управления водными ресурсами состоится в 2024 году².

C. Представление участников

19. Всем участникам была предоставлена возможность представить себя или представляемую ими заинтересованную сторону, и предложено поделиться информацией о тематической и региональной направленности проводимой ими работы, а также о том, имеет ли их деятельность местное, национальное, региональное или международное значение.

D. Технические презентации: космические технологии и водная безопасность

20. Представитель Комиссии по исследованию космического пространства и верхних слоев атмосферы (СУПАРКО) Пакистана, являющейся государственным органом, выступил с презентацией по использованию технологий дистанционного зондирования и географических информационных систем для картирования и мониторинга водных ресурсов. Представитель подчеркнул необходимость учета геопространственных технологий, поскольку без них невозможен анализ водных ресурсов в привязке к пространству и времени. Он отметил, что применение таких технологий при анализе имеет важное значение для решения многомерных социальных проблем и для определения направленности деятельности по решению гуманитарных задач и задач развития. Среди проблем в области развития, связанных с водными ресурсами, он выделил рост населения, миграцию в городские центры, неэффективное использование воды, отсутствие инноваций, отсутствие мер защиты подземных вод, изменение климата и отсутствие доступа к информации. Он заявил, что вопросы обеспечения продовольствием, водой и энергией нельзя рассматривать отдельно и что использование данных наблюдения Земли и дистанционного зондирования является решением, позволяющим применительно к связанным с водой проблемам ответить на важные вопросы «когда», «где», «кто» и «как». Наконец, были представлены разработанные СУПАРКО решения и успешно применяемый инструментарий, в том числе:

- a) база данных по границам землеотводов на основе данных географической информационной системы для мониторинга плотин и определения их целесообразности в провинции Белуджистан в Пакистане;
- b) выявление земель, пригодных для ведения сельского хозяйства;
- c) цифровая инвентаризация ирригационной сети в Пакистане;
- d) инвентаризация ледников в Пакистане на основе данных очень высокого разрешения (до 1–2 метров) на примере ледника Шиспер (включая анализ временных рядов, который показывает влияние изменения климата и который был использован для информирования и принятия мер защиты местного населения);
- e) разработка национального инструмента моделирования катастроф в виде базы данных и веб-приложения для оценки опасных гидрометеорологических явлений;
- f) подготовка карт рисков наводнений: картирование потенциально затопляемых территорий для оказания более адресной гуманитарной помощи;

² На момент подготовки настоящего доклада было решено, что правительство Коста-Рики возьмет на себя проведение конференции в штаб-квартире Межамериканского института по сотрудничеству в области сельского хозяйства в Сан-Хосе 7–10 мая 2024 года.

g) оценка урожая хлопка в провинции Синд во время наводнения в 2022 году;

h) мониторинг уровня моря.

21. Представитель Кенийского космического агентства выступила с презентацией на тему использования пространственного анализа для решения проблемы недостатка воды в засушливых и полузасушливых районах. Она подчеркнула необходимость составления карт с указанием дефицита воды и прежде всего пресной воды в засушливых и полузасушливых районах Кении, где женщинам и детям часто приходится преодолевать большие расстояния, чтобы добыть воду. Был приведен пример округа Ваджир, в котором из-за безводья трудные условия для животноводства и тяжелое экономическое положение. Было отмечено, что из-за сезонных колебаний речного стока в регионе наиболее надежными источниками воды являются скважины на берегах рек. Правительство страны, власти округа и неправительственные организации поддерживают усилия общин по бурению большего количества скважин. Космическое агентство Кении и власти округа в настоящее время ищут дополнительных партнеров для реализации аналогичных проектов в других засушливых и полузасушливых районах.

22. Представитель Университета Шуайб Дуккала (Марокко) и Африканской ассоциации дистанционного зондирования окружающей среды выступил с презентацией на тему проведения пространственных исследований в целях мониторинга водного стресса: к новой парадигме оптимального управления водопотреблением для орошения в засушливом регионе Дуккала на западе Марокко. Выступавший отметил, что Дуккала является очень важным районом возделывания сельскохозяйственных культур в стране. Он сообщил о растущем дисбалансе между водопотреблением и наличием воды, а также о возникновении порочного круга: рост населения, развитие туризма и индустриализация ведут к расширению орошаемых площадей, что в сочетании с влиянием изменения климата оказывает еще большее давление на водные ресурсы. Такие проекты, как AFRI-SMART³ и CrosMoD («Мониторинг подверженности сельскохозяйственных культур неблагоприятным факторам в полузасушливом регионе Дуккала»), финансируемые в рамках инициативы ЕО Africa (Рамочная программа содействия инновационным исследованиям, сообществам и прикладным проектам в Африке в области наблюдения Земли) Европейского космического агентства предоставляют краткосрочные прогнозы по орошению для более эффективного планирования на основе расчета потребности сельскохозяйственных культур в воде; эти прогнозы составляются три раза в год применительно к фазе прорастания, к середине сезона и к фазе образования плодов. Еженедельно составляется новая карта потребности культур в воде. Выступавший объяснил, что карты удельного расхода воды на единицу сельскохозяйственной продукции⁴ помогают понять существенные различия в продуктивности одного и того же участка земли, которые в основном обусловлены различиями в распоряжении участком. Представленная модель⁵ была разработана для разработки стратегических планов по орошению.

23. Представитель Сельскохозяйственного и технологического университета им. Говинда Баллабха Панта (Индия) выступил с презентацией о моделировании влияния изменений климата, землепользования и почвенно-растительного покрова на экосистемные услуги: исследование на примере бассейна реки Пиндар в регионе индийских Гималаев. Выступавший отметил, что Гималаи обеспечивают водой по меньшей мере 1,3 млрд человек и считаются «водонапорной

³ Информация доступна на сайте www.afrismart.polimi.it/#description.

⁴ Удельный расход воды на единицу продукции — это соотношение между водопотреблением и продуктивностью сельхозкультур.

⁵ Модель FEST-EWB_SAFY — это комбинированная модель на основе сочетания модели выращивания сельхозкультур с сохранением параметров (Simple Algorithm For Yield estimates (SAFY)) и модели водно-энергетического баланса (Flash-flood Event-based Spatially-distributed rainfall-runoff Transformation – Energy Water Balance model (FEST-EWB)).

башней» Индии. В этом исследовании бассейн реки Пиндар был очерчен, в частности на основе данных об осадках и эвапотранспирации, для разработки инструмента, используемого для выработки политики и принятия решений.

24. Представитель компании Constellr выступил с презентацией «Выявление бывших торфяников с помощью тепловой инфракрасной съёмки из космоса». Выступавший отметил, что торфяники имеют важнейшее значение для климата, биоразнообразия, защиты от наводнений и удержания воды. Они также являются крупнейшим природным хранилищем углерода. Выгорание и торфозаготовки привели к массовой деградации торфяников. Их восстановление — задача международного значения. В качестве одного из приоритетов «Европейского зеленого курса» и в качестве меры противодействия влиянию изменения климата компания Constellr провела оценку бывших торфяников, которые были преобразованы в поля. Выступавший подчеркнул, что эта инициатива способствует также восстановлению земель, которые иногда отбирались у коренных народов.

25. Специалист по проекту Space4Water из Техасского университета в Арлингтоне (Соединенные Штаты Америки) выступила с презентацией о применении природосберегающих решений для устойчивого управления древним каналом «Йода Эла». Сложная ирригационная система Шри-Ланки, которой уже более 2500 лет, включала каналы, водоемы, резервуары и каскады водохранилищ и обеспечивала бесперебойное водоснабжение населения в засушливой зоне страны, где нехватка воды является серьезной проблемой. Изменение климата сильно влияет на состояние системы. Гигантский канал («Йода Эла») был построен в V веке нашей эры. После высыхания озера «Тисса-вева», снабжавшего водой центр города, оно и еще несколько резервуаров водосборного бассейна постоянно получали воду из озера «Кала-вева». Для этого использовался 87-километровый водоканал с небольшим уклоном и монолитными берегами. Он был построен вдоль горизонтали 300 м над уровнем моря и представляет собой подвижный резервуар из-за относительно медленного движения воды, что обеспечивает восполнение запасов подземных вод и экологическую устойчивость. Извилистое русло канала способствует удержанию и очищению воды. На состояние «Йода Эла» повлиял канал «Нью-Гага», построенный без устойчивой технологии, которая использовалась для создания «Йода Эла». Представленная в презентации оценка основана на данных наблюдения Земли, а для выявления происходящих со временем изменений в этом районе был проведен анализ на основе данных географической информационной системы. В число использованных космических данных и индексов входят цифровая модель рельефа и стандартизованный индекс различий растительного покрова.

Е. Технические презентации: космические технологии и оценка качества воды

26. Сотрудник Лаборатории дистанционного зондирования и климатических исследований Университета Пенджаба (Пакистан) рассказал об использовании космических наблюдений для оценки качества воды. В представленном исследовании для мониторинга созданного с помощью плотины водоема использовались разновременные и многопространственные изображения, полученные с помощью многоспектрального прибора на спутнике Sentinel-2, а также ежемесячные данные о количестве осадков с метеорологической станции. Выступавший подчеркнул, что решение о необходимости мониторинга качества воды было обусловлено изменением климата. Нехватка финансовых ресурсов не позволяет слаборазвитым странам проводить надлежащим образом научные исследования, из-за чего проекты реализуются без должной научной основы. Был приведен пример исследования водохранилища с дождевым питанием «Ханпур» в Пакистане с уделением особого внимания качеству воды, поскольку она используется как в бытовых целях, так и в промышленности. Для качественной и количественной оценки прозрачности воды применялись такие показатели, как «общее количество взвешенных веществ» и «глубина исчезновения диска Секки». Как

показало исследование, спутниковые снимки могут быть недорогой и простой заменой наземным измерениям для развивающихся и наименее развитых стран. Согласно предварительным оценкам глубины диска Секки и общего количества взвешенных веществ, полученным с помощью аналитической нейросетевой модели C2RCC (Case 2 Regional CoastColour), вода в водохранилище характеризовалась высокой мутностью и плохим трофическим состоянием (глубина исчезновения диска Секки < 1 метра) в январе, июле и сентябре.

27. Представитель Центра космических наук и геоматики Университета Трибхуван (Непал) представил исследование, посвященное анализу качества воды в озерах Фева и Бегнас с использованием данных со спутника Sentinel-2A и данных об отборе проб из озер. Ухудшение качества поверхностных вод озера может быть связано с загрязнением среды в результате деятельности человека. Озера играют большую роль в экономике Непала. Анализ качества воды в обоих озерах проводился по таким параметрам, как содержание углерода, общее количество взвешенных веществ и мутность.

28. Молодой специалист из Университета Уолло (Эфиопия) представил исследование пространственно-временной изменчивости качества воды в озере Тана с использованием шкалы Фореля-Уле и съемки со спутника MODIS: роль гидрометеорологических и поверхностных явлений. В качестве метода использовалась шкала цветности вод Фореля-Уле, состоящая из 21 цвета. Эта шкала стала недавно применяться к данным дистанционного зондирования. Естественный цвет воды измеряется во всем мире с XIX века. Полученная непосредственно на месте информация была успешно объединена с данными дистанционного зондирования озера. В исследовании использовались данные со спутников MODIS и MERIS, а также данные о засухе и стандартизированный индекс осадков и эвапотранспирации (СИОЭ). На качество воды влияют такие переменные, как скорость ветра и температура окружающей среды. Скорость ветра положительно коррелирует с турбулентностью, которая снижает качество воды. Аналогичным образом, повышение температуры окружающей среды приводит к снижению качества воды. Следовательно, качество воды меняется в зависимости от сезона. Отмечается также, что оптические свойства внутренних водоемов обычно сложны и изменчивы. Использование шкалы Фореля-Уле является приемлемым методом оценки качества внутренних водоемов в крупных регионах в течение длительных периодов времени.

29. Специалист по проекту Space4Water из Университета Уолкайт (Эфиопия) представил исследование сезонной динамики концентрации взвешенных частиц и хлорофилла *a* в озерах Звай и Ауаса в бассейне рифтовой долины в Эфиопии с использованием данных со спутника Sentinel-3A, которое продемонстрировало, что эти озера сталкиваются с проблемами заиления, точечных и неточечных источников загрязнения и значительного увеличения содержания хлорофилла *a*. Эти проблемы затрагивают прежде всего фермеров, рыбаков и местных жителей у озер Звай и Ауаса и требуют принятия оперативных мер в форме мониторинга. Комплексный анализ на основе данных дистанционного зондирования, дополняющий многие существующие базовые оценки, позволяет оценить общее количество взвешенных веществ, концентрацию хлорофилла *a*, мутность, температуру поверхности воды и индекс трофического состояния. Динамические ряды концентрации хлорофилла *a* показывают наличие пространственно-временных и сезонных колебаний. Основной причиной изменений могут быть точечные и неточечные источники загрязнения из близлежащих городов. Для противодействия загрязнению настоятельно рекомендуется создавать прибрежные буферные зоны с растительностью и травами. Правильность результатов этого предварительного исследования будет оценена статистическим институтом. Для улучшения исследований необходимо участие большего числа партнеров.

30. Специалист по проекту Space4Water из Немецкого университета в Каире представила исследование влияния глобального потепления на концентрацию растворенного кислорода в реке Нил, подкрепленное данными с индийского

метеорологического спутника INSAT-3D, а также со спутников Sentinel-2A и Sentinel-2B. Исследование проводилось с целью прогнозирования критических значений концентрации растворенного кислорода в реке Нил. Был произведен расчет распределения загрязняющей нагрузки на реку применительно к местам свалок, землям, пострадавшим от деградации, и восстановленным территориям, где река очистилась и нуждается в поддержании чистоты. Растворенный кислород — один из основных параметров, используемых для оценки качества воды, пригодной для использования человеком. Температура воды и концентрация растворенного кислорода измерялись на двух станциях (в Луксоре выше по течению и в Александрии ниже по течению). Было подчеркнуто, что необходимо проводить исследования по вопросам глобального потепления и концентрации растворенного кислорода для расчета распределения загрязняющей нагрузки на реки.

Ф. Технические презентации: данные, системы, программное обеспечение и инструменты для управления водными ресурсами и гидрологии

31. В качестве заинтересованной стороны Национальное управление по вопросам водоснабжения и санитарии Бразилии представило публикацию Base Hidrográfica Atlas-Estudos (ВНАЕ) (Комплект гидрографических данных «Атлас-Эстудос»), представляющую собой попытку привести к общему знаменателю многомасштабные базы данных. Для изучения бассейна Пастье была разработана система кодирования базы гидрографических данных и в итоге подготовлен Комплект гидрографических данных «Атлас-Эстудос». Основными преимуществами этой системы кодирования является использование естественных и иерархических переменных. Она позволяет в автоматическом режиме вычислять водосборные площади, расположенные выше и ниже по течению, в рамках географической информационной системы. Кроме того, в исходный набор данных внесены 400 000 границ водоразделов. Преимущества этого набора данных заключаются в возможности их оперативной обработки настольными приложениями географической информационной системы и в отсутствии геометрических искажений при использовании карт разного масштаба.

32. Австрийский молодой специалист по проекту Space4Water из Швейцарского федерального технологического института в Цюрихе рассказал о проекте «Представляем EOdal: программное средство с открытым исходным кодом для анализа данных наблюдения Земли». Целью этого связанного с сельхозкультурами проекта является разработка цифрового двойника с открытым исходным кодом, чтобы демократизировать доступ к полезным для сельского хозяйства знаниям, содействовать эффективной передаче информации и объединить участников сельскохозяйственной деятельности. Предполагается использовать модели выращивания сельхозкультур и спутниковые снимки. Это программное средство призвано снизить высокий порог входа для использования библиотек и платформ с открытым исходным кодом, позволяя всем использовать технологии наблюдения Земли с помощью инструментов для анализа данных. Одной из функций является объединение наборов снимков со спутника Sentinel-2 для мониторинга наводнений и оценки их последствий. Экспертам было предложено принять участие, связанное или не связанное с программированием.

33. В качестве заинтересованной стороны компания Mozaika (Болгария) представила информацию об использовании наблюдения Земли и искусственного интеллекта для прогнозирования стока и уровня воды в реках и водохранилищах. Финансовую поддержку проекту оказывает Европейское космическое агентство. Использование рек и водохранилищ предполагает ежедневный мониторинг водных ресурсов, метеорологических условий, состояния берегов рек и зон затопления. Метод прогнозов основан на спутниковых данных, геопространственном позиционировании и таких непосредственных измерениях, как расход, уровень и мутность воды. Пробелы в спутниковых данных, например из-за облачности,

заполняются за счет применения генеративных алгоритмов машинного обучения. Полученные прогнозные модели показывают в целом хорошие результаты по сравнению с официальными данными. Прогноз включает также применение системы оповещения.

34. В качестве заинтересованной стороны Межамериканский институт сотрудничества в области сельского хозяйства (Коста-Рика) представил информацию о предназначенном для сообществ пользователей ирригационных систем индикаторе подверженности рискам — основанном на космических технологиях инструменте для управления рисками, связанными с водными ресурсами, в сельских общинах. В рамках проекта был разработан индекс подверженности рискам воздействия природных и антропогенных явлений в целях упрощения сложных данных и повышения их доступности. В качестве источников используются данные в формате «шейп-файл» и матричном формате. Предоставляемый сообществам продукт представляет собой таблицу индикаторов различного рода рисков воздействий для каждой области. Выступавший подчеркнул важную роль карт, которые можно рассматривать как понятный каждому универсальный язык, и поэтому они являются мощным инструментом содействия взаимопониманию на уровне местных общин, не требующим технических знаний.

G. Сообщество проекта Space4Water

35. Заседание, посвященное сообществу Space4Water, позволило каждому участнику выступить и поделиться информацией о проектах, методах или инструментах, которые могут быть полезны сообществу. На заседании был охвачен широкий круг тем, связанных с дистанционным зондированием, мониторингом состояния окружающей среды и использованием космических технологий для решения различных прикладных задач и исследовательских работ.

36. В связи с использованием дистанционного зондирования и контролем состояния окружающей среды были рассмотрены такие темы, как изменение уровня водоносных горизонтов и оценка уязвимости подземных вод, а также изменение климата и гидроклиматическое моделирование. Несколько выступавших обсудили обмен данными и лежащую в их основе инфраструктуру, такую как наборы данных с открытым исходным кодом, инфраструктурные интегрированные системы, использование платформы Google Earth Engine для анализа временных рядов, а также важность обмена информацией о водных ресурсах с заинтересованными сторонами на разных уровнях. Несколько выступавших уделили особое внимание важности вовлечения общин и развития образования, возможностям использования космических технологий с пользой для сельских общин, обучению и привлечению студентов к применению дистанционного зондирования, а также предоставлению инструментария и кодов сообществу. Были упомянуты также флагманские спутниковые миссии, проекты по использованию дистанционного зондирования для оценки урожайности сельхозкультур и модели, которые помогают политикам оценивать влияние изменения климата и определять приоритетность проблем. Выступавшие упомянули инновационные исследования и поиск оптимальных решений, практику покрытия оросительных каналов панелями солнечных батарей для сохранения качества воды, а также использование космических технологий для оценки быстрых изменений в землепользовании. Были также упомянуты модели для гидроклиматических данных, содействие предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и инициативы по картированию мелкотоварных сельских и фермерских хозяйств, а также необходимость финансирования таких инициатив. Наконец, несколько выступавших упомянули о международном сотрудничестве и стипендиях, в частности, в контексте поддержки молодых африканцев, которые хотят учиться участвовать в проектах с использованием дистанционного зондирования.

Н. Взаимодействие различных заинтересованных сторон, сообщества и обоснованное принятие решений

37. Представитель Университета энергетики и природных ресурсов в городе Суньяни (Гана) рассказал о противоречащих друг другу потребностях горнодобывающей промышленности и производителей какао-бобов в Гане. Горнодобывающая промышленность — одна из важнейших отраслей экономики Ганы, обеспечивающая занятость многих людей. В этой весьма сложной отрасли множество действующих лиц. Нерегулируемая добыча полезных ископаемых влечет катастрофические последствия, однако привлекает молодежь, не имеющую иных источников средств к существованию. За последние 10–15 лет значительно выросла загрязненность рек. После пандемии коронавирусного заболевания (COVID-19) цена на какао-бобы в Гане упала по сравнению с ценой на золото. Как следствие, фермеры склонны продавать свои земли шахтерам, что ведет к деградации почвы и ухудшению качества воды. Для мониторинга этих проблем необходимо использовать наблюдение Земли, и было продемонстрировано, как космические платформы используются для получения готовых к анализу данных для оценки ситуации.

38. Член коренной общины из Мексики и специалист по проекту Space4Water выступила с сообщением о подземных водах. Состоялась презентация и обсуждение набора методических пособий, подготовленного с участием более 600 заинтересованных сторон на основе обзора литературы и знаний партнеров, а также интеграции знаний местных общин в процессы принятия решений, касающихся подземных вод. В пособиях этого набора отражены результаты системного анализа, а также работы в группах по разработке сценариев, учитывающих побуждающие обстоятельства и риски, биокультурные подходы, а также подводные и спелеологические исследования. Благодаря этим усилиям проводятся работы по очистке сенотов (водоносных горизонтов) и происходит восстановление общинных ценностей. Участники рассмотрели возможности применения моделей и набора методических пособий в разных местах и регионах, а также их размещения на портале Space4Water.

39. Состоялось обсуждение вопросов, касающихся эффективного принятия решений по проблемам подземных вод и важности повышения осведомленности заинтересованных сторон о подземных водах. Были обсуждены роль наблюдения Земли и геопространственных технологий в поддержке принятия обоснованных решений и управления водными ресурсами, а также трудности наращивания потенциала. Бразилия была сочтена положительным примером, поскольку для принятия решений, связанных с водными ресурсами, ее государственные учреждения используют данные дистанционного зондирования.

40. Была подчеркнута важность усиления голосов коренных народов в вопросах отстаивания экологической справедливости и разработки экологической политики, а также необходимость уважения и конструктивного учета знаний коренных народов. Кроме того, были обсуждены проблемы, потребности и услуги, связанные с применением базовых и продвинутых прикладных методов управления водными ресурсами, с акцентом на важность сотрудничества между заинтересованными учреждениями.

41. В заключение участники обсуждения подчеркнули важность повышения осведомленности о знаниях коренных народов, уважительного отношения к ним и их учета при рассмотрении вопросов, касающихся водных ресурсов, а также необходимость интеграции данных, наращивания потенциала и сотрудничества между различными заинтересованными сторонами для решения водных и экологических проблем.

I. От проблем, связанных с водными ресурсами, к их решению с помощью космических технологий

42. На этом заседании были представлены проблемы, связанные с водными ресурсами, и успехи в разработке проектов решений сообществом Space4Water, чтобы вдохновить участников последующего интерактивного заседания, посвященного совместной разработке космических решений.

43. Проблемы, связанные с рекой Нгакоаохиа (Проблема № 40 «Отсутствие исторических знаний о растительном покрове и границах поверхностных вод/русле реки» и Проблема № 41 «Загрязнение реки Нгакоаохиа»⁶), а также шаги, предпринятые сообществом после второго совещания заинтересованных сторон по проекту Space4Water⁷ (было проведено онлайн 11 и 12 мая 2023 года), были представлены одной из представительниц общин коренных народов в рамках Space4Water Каденс Каумоана из доверительного фонда «Те Ара Матауранга» (Новая Зеландия). Участвуя в посадке растений, наблюдениях и проверке качества воды община маори получила возможность начать мониторинг состояния своей реки.

44. С учетом результатов практикума с широким кругом участников для женщин из числа коренных народов, посвященного их роли и ответственности в решении вопросов, связанных с водными ресурсами, который был проведен 26 октября 2022 года⁸, и второго совещания заинтересованных сторон по проекту Space4Water, которое было проведено онлайн 11 и 12 мая 2023 года⁹, а также с использованием местного опыта, опросов и исторических данных, сообщество провело значительные исследования, чтобы определить и изучить течение и прибавление местной реки, водопользование и виды местных растений. Этот проект позволил общине коренного народа собрать качественные данные и разрозненную информацию для обоснования деятельности по восстановлению водных путей и улучшению высаживания и выращивания растительности. Со времени последнего совещания заинтересованных сторон сообщество высадило 800 местных прибрежных растений и впервые в истории реки провело тестирование качества воды. Все эти задачи были выполнены коренными жителями региона с участием всех поколений. Восстановление реки будет означать возвращение эндемичных видов дикой природы, качества воды и других связанных с этим экологических преимуществ. Территория, по которой протекает река, могла бы стать заповедником для местного коренного населения, которое могло бы использовать воду реки и способствовать ее очищению. В рамках проекта восстановления также предполагается наладить сотрудничество с местным советом.

45. После второго совещания заинтересованных сторон по проекту Space4Water специалисты, используя космические технологии и основанные на природных факторах решения, разработали и представили обновленную классификацию растительности для земель общины маори¹⁰, что способствует решению представленной проблемы. На основе космических данных было определено, что земли общины маори находятся в южной части водораздела и занимают площадь 0,15 км². Использовались такие источники данных, как карты растительного покрова, данные со спутника Landsat 7, гидрографические карты и исторические справки по этой общине.

⁶ Информация о проблемах, относящаяся к этой презентации, доступна по адресу www.space4water.org/person/kaumoana.

⁷ Второе совещание заинтересованных сторон по проекту Space4Water было проведено онлайн 11 и 12 мая 2023 года. Информация о мероприятии доступна по адресу www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2023/2nd-space4water-stakeholder-meeting.html. См. также доклад о работе совещания, документ зала заседаний A/AC.105/2023/CRP.22.

⁸ Дополнительная информация доступна по адресу www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/participatory-workshop-for-indigenous-women-on-their-everyday-lives-related-to-water.html.

⁹ Дополнительную информацию см. в документе зала заседаний A/AC.105/2023/CRP.22.

¹⁰ Портал Space4Water, “Vegetation classification for land of Māori community”, draft, 20 April 2023.

46. Проблема № 35 «Отсутствие у племени самбуру доступа к безопасной питьевой воде»¹¹ была представлена представителем коренного народа из Кении. Народ самбуру в Кении живет за счет животноводства, выращивая крупный скот. Они кочуют в поисках подходящих пастбищ и воды. Из-за недавней засухи источники воды пересохли и исчезла вода. В поисках воды женщины и девушки проходят большие расстояния, около 20 км в день. Поиск воды обычно продолжается со дня до ночи. Чтобы сэкономить приносимую домой воду, некоторые женщины и девушки купаются везде, где находят воду. Долгие переходы в поисках воды и ее переноска сказываются на их здоровье, приводя к болям в спине. Кроме того, собранная ими вода недостаточно чиста, чтобы считаться пригодной для питья, но поскольку нет выбора, они пьют ее и, как следствие, страдают от передающихся через воду заболеваний. Школьникам приходится приносить с собой из дома воду в одно- и двухлитровых бутылках, поскольку в школе нет воды.

47. Кенийское космическое агентство в качестве заинтересованной стороны и молодой специалист сообщества Space4Water из Гватемалы с опытом работы в области гидрогеологии подготовили проект решения «Карта пригодности воды для народа самбуру»¹². Он основан на использовании космической информации о засухе и растительности, а также методов геологического картирования. Проект решения был представлен соавторами и дополнен в ходе интерактивной сессии после представления проблем.

48. Представитель академических кругов выступил с презентацией о засухах и наводнениях в том же регионе¹³, а также представил проект решения под названием «Модель определения оптимальных мест для сбора дождевой воды»¹⁴. В ходе интерактивной сессии он предложил сообществу дополнить и улучшить эту модель.

49. Еще одна презентация на тему использования космических технологий для содействия сбору дождевой воды, которая может быть полезна для представленного решения, была сделана представителем фонда «Международная премия принца султана бен Абдель Азиза за деятельность в области водных ресурсов». Для оценки плотин водоемов использовались цифровые модели рельефа и спутниковые данные, чтобы эта информация была максимально полезной для общин, живущих ниже по течению.

¹¹ Lilian Nguracha Balanga, “Samburu tribe lacks access to safe drinking water: dry spells due to water scarcity”, портал Space4Water, 2 марта 2023 года.

¹² Доступен по адресу www.space4water.org/space-based-solution/water-suitability-map-samburu-county-kenya.

¹³ Khalid Mahmood, “Droughts and floods over the same region”, портал Space4Water, 4 мая 2022 года.

¹⁴ Доступен по адресу www.space4water.org/space-based-solution/determining-optimum-sites-rainwater-harvesting-development.

Ж. От проблем, связанных с водными ресурсами, к их решению с помощью космических технологий: практическое занятие по формулированию и совместной выработке космических решений и по презентациям проектов решений

50. Участники были разбиты на семь групп из двух-пяти человек для совместной выработки решений ранее обозначенных проблем, связанных с водой. Управление собрало информацию об этих проблемах у заинтересованных сторон по проекту Space4Water и у соответствующих общин коренных народов, которые приняли участие в практикуме с широким кругом участников для женщин из числа коренных народов, посвященном их роли и ответственности в решении вопросов, связанных с водными ресурсами, участники которого теперь входят в сообщество Space4Water и имеют свои профильные страницы в разделе “Indigenous voices” («Голоса коренных народов») портала.

51. *Проект решения проблемы № 35 «Отсутствие у племени самбуру доступа к безопасной питьевой воде».* Группа разработала альтернативы первоначально представленному предложению по местам бурения скважин, включая сбор дождевой воды и создание песчаных дамб, которые в идеале следует располагать в местах, определенных с использованием цифровых моделей рельефа, мониторинга осадков и стандартизованного индекса различий растительного покрова.

52. *Проект решения проблемы № 37 «Проблемы дефицита и качества воды для бытовых нужд в Платфонтейне, Южная Африка».* В описании проблемы указывалось, что потенциальным источником загрязнения является разработка месторождений полезных ископаемых. Экспертная группа предположила, что дополнительным источником загрязнения может быть сельскохозяйственная деятельность и рыбоводство в прудах у реки, используемой для местного водоснабжения. Чтобы проанализировать причины загрязнения, группа предложила использовать дистанционное зондирование и сбор данных на месте с целью контроля и оценки химических (показатель pH, тяжелые металлы), физических (мутность, общее количество взвешенных частиц, глубина видимости диска Секки, соленость) и биологических (хлорофилл *a*) характеристик и социально-экономических параметров. За исключением показателя pH, для определения которого требуется отбор проб на месте, данные по другим параметрам можно получать с помощью дистанционного зондирования.

53. Решение проблемы № 40 «Отсутствие исторических знаний о растительном покрове и границах поверхностных вод/русле реки» и решение проблемы № 41 «Загрязнение реки Нгакоаохиа в Новой Зеландии» были разработаны группой экспертов в составе представителя коренного народа маори, сталкивающегося с этими проблемами, молодого специалиста из Техасского университета в Арлингтоне, представителя Национального управления по вопросам водоснабжения и санитарии (Бразилия) и представителя Университета природных ресурсов и естественных наук (Австрия).

54. Проект решения проблемы № 45 «Потенциальные последствия таяния ледника Атабаска, Канада» был разработан и представлен молодым специалистом из Австрии и представителем Университета Трибхуван (Непал). Изменение климата вызвало таяние ледника Атабаска, расположенного в Скалистых горах в Канаде. Рассматривались два сценария: избыток воды из-за таяния льда, приводящий к наводнениям, и нехватка воды. Эксперты указали на необходимость дополнительных данных о ледниковом стоке и температуре ледника, чтобы можно было провести инвентаризацию снежного покрова и площади водосбора. Для оценки взаимосвязи между таянием снега, температурой и стоком можно использовать регрессионную модель. Для моделирования наводнений было выбрано программное обеспечение HEC-RAS (система анализа рек Центра гидрологической техники).

55. Проект решения проблемы № 47 «Необходимость получения данных о качестве воды для мониторинга последствий добычи полезных ископаемых и

промышленного использования воды в районе озера Атабаска, Канада» совместно разработали представитель Национального управления по вопросам водоснабжения и санитарии (Бразилия) и молодой специалист из Университета Уолло (Эфиопия). Не хватает данных о промышленном водопользовании и о том, как оно может влиять на общину, проживающую на северо-западном берегу озера и в районах ниже по течению в местах выемки битуминозных песков и добычи полезных ископаемых. Необходимо организовать сбор данных непосредственно на местах. В сочетании со спутниковыми данными они позволяют выявить изменения в качестве воды и изучить возможную взаимосвязь. Для выработки решения предварительно требуется определить границы интересующей области; найти существующие источники данных натуральных наблюдений (например, проб, взятых в пять разных моментов времени, выше и ниже по течению от мест производственной деятельности, влияющей на качество воды) и отчеты; провести полевые исследования, если требуется больше данных; создать модели оценки параметров качества воды на основе спутниковых данных, преобразовав эти данные во временные ряды; и с помощью географической информационной системы провести комплексный анализ данных о растительном покрове и данных о поверхностных и подземных водах. Необходимые ресурсы включают платформы Google Earth Engine, QGIS или ArcGIS, технические и экологические отчеты причастных компаний и наборы общедоступных и спутниковых данных.

56. Над проектом решения проблемы № 53 «Необходимость получения данных о качестве льда для контроля толщины льда по соображениям безопасности» работало только Управление, поскольку онлайн-участники не подключились. Была изучена литература по мониторингу толщины льда, чтобы определить подходящие методы и источники данных наблюдения Земли.

57. Проект решения проблемы № 56 «Засухи и наводнения в одном регионе», был разработан представителями таких заинтересованных сторон, как Университет Пенджаба и СУПАРКО, и двумя представителями фонда «Международная премия принца султана бен Абдель Азиза за деятельность в области водных ресурсов». Разработанная модель была реализована на платформе ArcGIS, и теперь нужен волонтер для создания решения с открытым исходным кодом.

58. Управление намерено вместе с соответствующими группами продолжать работать над улучшением и реализацией решений, которые были сформулированы и изложены в ходе практического занятия. Проекты решений, предусматривающие применение космических технологий, будут размещены на портале Space4Water¹⁵ и доработаны в ходе последующих онлайн-совещаний с соответствующими группами. На будущих совещаниях заинтересованных сторон будут проводиться практические занятия для продолжения совместной работы.

V. Перспективы сообщества и закрытие совещания

59. На последнем заседании, проходившем под председательством представителей Управления по вопросам космического пространства, были обобщены различные мнения о дальнейших действиях, которые могут быть предприняты после этого мероприятия.

60. Затем состоялось обсуждение с участием представителей заинтересованных сторон и специалистов, которые высказали пожелание:

а) организовать серию вебинаров, на которых заинтересованные стороны и специалисты будут представлять и ориентировать сообщество и заинтересованные стороны; в форме обратной связи участниками были предложены восемь тем для презентаций в рамках вебинаров;

¹⁵ Решения на основе применения космических технологий представлены на портале Space4Water по адресу www.space4water.org/space-based-solutions.

b) проводить совещания заинтересованных сторон в учреждениях заинтересованных сторон, а не только в Организации Объединенных Наций в Вене;

c) создать местные отделения проекта Space4Water в странах с целью воспроизвести методы работы совещания и его успех. Это предложение уже высказывалось на предыдущих совещаниях. Такие местные отделения будут организовывать мероприятия внутри страны и затем представлять результаты проекту Space4Water. Представитель одной из заинтересованных сторон высказал мнение, что создание местных отделений не должно привести к увеличению объема работы в странах, поскольку Группа по наблюдениям за Землей в настоящее время создает национальные отделения, которые могли бы готовить материалы для Space4Water.

61. Представитель Управления по вопросам космического пространства завершила совещание, поблагодарив все заинтересованные стороны за внесенный ими ценный вклад в это мероприятие.

VI. Выводы

62. Третье совещание заинтересованных сторон по проекту Space4Water позволило участникам провести содержательный обмен информацией об использовании космических технологий для обеспечения водной безопасности и качества воды, управления водными ресурсами и сохранения экосистем, а также относительно применяемых в этих целях данных, систем и инструментов.

63. Для обеспечения долгосрочного успешного применения совместно сформулированных и совместно разработанных космических решений, а также для закрепления полезных результатов проделанной работы необходимо в индивидуальном порядке продолжать взаимодействовать с группами, участвовавшими в совместной работе.

64. Участникам было предложено оставить отзывы с использованием специальной онлайн-формы. Общая оценка мероприятия по пятибалльной шкале составила 4,83.

65. В форме обратной связи участники отметили ценность интерактивных сессий. Было предложено предусматривать больше времени для общения с другими членами сообщества. Серию вебинаров можно использовать для проведения технических презентаций и, таким образом, свести к минимуму количество презентаций на будущих совещаниях заинтересованных сторон по проекту Space4Water при условии, что участники достаточно хорошо знакомы с работой, проводимой другими участниками.