

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях****Доклад о работе Международной конференции
Организации Объединенных Наций/Румынии
по использованию космических технологий в интересах
устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия****(Клуж-Напока, Румыния, 6–10 мая 2019 года)****I. Введение**

1. Управление по вопросам космического пространства Секретариата и правительство Румынии в лице Румынского космического агентства совместно организовали Международную конференцию Организации Объединенных Наций/Румынии по использованию космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия с целью рассмотрения ключевых вопросов, связанных с глобальной продовольственной безопасностью.
2. Конференция проходила с 6 по 10 мая 2019 года в Клуж-Напоке, Румыния. Принимающей стороной выступил Университет сельскохозяйственных наук и ветеринарной медицины при поддержке Управления почвоведения и агрохимии Клуж-Напоки, а также Румынского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования.
3. В настоящем докладе приведены предыстория, цели и программа Конференции, а также кратко изложены рекомендации и замечания, сделанные участниками. Доклад подготовлен во исполнение резолюции 73/91 Генеральной Ассамблеи.

A. История вопроса и цели

4. Космические технологии, включая спутниковое дистанционное зондирование, в сочетании с геопространственными технологиями и геолокационными услугами продемонстрировали значительный потенциал по решению проблем, связанных с устойчивым сельским хозяйством, в том числе с такими факторами, как нагрузка, вызванная ростом спроса на продовольствие, использование продуктивных земель не по прямому назначению, последствия стихийных бедствий или долгосрочное воздействие изменения климата.
5. Технологии непрерывного наблюдения Земли чрезвычайно важны для управления сельскохозяйственными ресурсами и их мониторинга на благо человечества и окружающей среды, а также для предоставления имеющих большое



значение услуг прогнозирования в целях предотвращения связанных с водой стихийных бедствий, таких как наводнения и засухи, которые во все большей степени сказываются на сельскохозяйственном производстве и продовольственной безопасности.

6. Данные дистанционного зондирования Земли с помощью спутников по ряду ключевых параметров, относящихся к почвенному покрову, сельскохозяйственным культурам, водным ресурсам и/или погодным условиям в различных пространственных и временных диапазонах, создают надежную основу для сельскохозяйственного планирования и управления. Наблюдение Земли используется в целях предварительной оценки площадей возделывания сельскохозяйственных культур и их урожайности, определения состояния урожая и выработки предложений в отношении устойчивых методов землепользования и ведения сельского хозяйства.

7. Спутниковые навигационные системы широко применяются для развития точного земледелия и более эффективного использования ресурсов. В технологиях точного земледелия часто используются инструменты, интегрированные с глобальными навигационными спутниковыми системами, для сбора локальных данных о почве и культурах, которые помогают повысить эффективность производства за счет снижения стоимости семян, топлива и агрохимикатов, а также благодаря экономии времени.

8. Управление по вопросам космического пространства через свою Программу по применению космической техники рассматривает вопросы применения космических технологий на различных практикумах и конференциях, организуемых по просьбе государств-членов. Такие мероприятия служат платформой для обмена знаниями между государствами-членами. Она также помогает развивающимся странам идти в ногу со стремительно развивающимися космическими технологиями и создавать потенциал для их эффективного использования.

9. В этой связи Конференция, следуя установкам Программы Организации Объединенных Наций по применению космической техники, сосредоточила внимание на сельском хозяйстве — одной из областей, в которых космические технологии могут принести значительную пользу, — и связала ее с целями в области устойчивого развития, в частности с целью 2, касающейся ликвидации голода, обеспечения продовольственной безопасности и улучшения питания и содействия устойчивому развитию сельского хозяйства. (Подробнее см. www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/agriculture.html.)

10. Конференция дала возможность проанализировать общие интересы в соответствии с глобальными приоритетами и обсудить вопрос о том, каким образом космические технологии могут способствовать более рациональному управлению сельскохозяйственными ресурсами в целом. На ней также были рассмотрены возможности применения космической техники в интересах точного земледелия, управления почвенными и водными ресурсами, борьбы с опустыниванием, прогнозирования и мониторинга засух, оценки воздействия опасных природных явлений и изменения климата на сельскохозяйственное производство и решения проблем, связанных с продовольственной безопасностью в развивающихся странах.

11. Основные цели Конференции состояли в следующем:

a) обмен информацией о методах и средствах применения космических технологий в интересах дальнейшего развития устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия;

b) поощрение применения космических технологий для исследований в области продовольственной безопасности и ранней оценки урожайности сельскохозяйственных культур;

с) повышение информированности о международных, региональных и национальных инициативах, механизмах мониторинга и международном или межрегиональном сотрудничестве в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности;

d) обмен информацией об имеющихся у различных целевых групп возможностях для образования, подготовки кадров и создания потенциала в области использования космических технологий для решения проблем, связанных с водными ресурсами или продовольствием, в сельскохозяйственных процессах, а также осуществления соответствующих инициатив по повышению осведомленности общественности;

e) демонстрация успешных примеров применения космической техники в целях совершенствования технологий сельскохозяйственного производства и повышения продовольственной безопасности в развивающихся странах;

f) обсуждения новых или разрабатываемых технологий и подходов в этих областях;

g) привлечение внимание к вопросу использования космических технологий для поддержки осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

В. Участники

12. В конференции приняли участие 188 человек, 34 процента из которых составляли женщины.

13. Из 188 участников 146 (78 процентов) были из Румынии. Остальные 42 участника (22 процента) представляли следующие страны: Австралию, Болгарию, Боснию и Герцеговину, Бразилию, Бутан, Германию, Индию, Индонезию, Испанию, Кению, Китай, Мексику, Непал, Нигерию, Нидерланды, Пакистан, Перу, Польшу, Республику Молдова, Сальвадор, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Таиланд, Тунис, Турцию, Украину, Францию и Швецию.

14. В дополнение к Конференции под эгидой ее организаторов был проведен однодневный практикум по вопросам образования. В нем приняли участие в общей сложности 66 человек, из которых 36 процентов составляли женщины и 56 процентов — представители из других стран.

II. Программа

15. Конференция включала вступительное заседание, в ходе которого были представлены четыре основных доклада, заседание по техническим вопросам, состоявшее из шести пленарных заседаний, параллельное секционное заседание, интерактивное заседание, заключительное заседание, 38 стендовых докладов и выезд на объект. Всего на конференции было сделано в общей сложности 28 докладов в ходе пленарных заседаний, 18 докладов в ходе параллельного секционного заседания и шесть выступлений в ходе интерактивного заседания по следующим темам:

a) Пленарное заседание 1: использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия;

b) Пленарное заседание 2: использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства на национальном уровне;

c) Пленарное заседание 3: новые технологии и комплексное применение технологий в сельском хозяйстве;

- d) Пленарное заседание 4: картографирование и оценка рисков в сельском хозяйстве;
 - e) Пленарное заседание 5: сельскохозяйственный мониторинг с использованием аэрокосмических средств;
 - f) Пленарное заседание 6: мониторинг деградации земель и почв;
 - g) Параллельное секционное заседание: системы минимальной обработки почвы;
 - h) Интерактивное заседание: специальные рабочие группы по мониторингу вводимых ресурсов и вредителей, обработке данных в режиме реального времени и точному земледелию, мониторингу сельскохозяйственных культур и землепользованию, мониторингу почвенных и водных ресурсов, изменению климата и оповещению о стихийных бедствиях и по социально-экономическим аспектам и устойчивости.
16. В последний день Конференции был проведен практикум на тему «День образования».

III. Программа мероприятий

A. Вступительное заседание

17. На вступительном заседании была подчеркнута важность вклада, который наблюдение Земли вносит в мониторинг хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и выполнения ее 17 целей в области устойчивого развития, 169 задач и 232 показателей, а также в активную работу по их достижению. Неоднократно упоминалась цель 2, поскольку она касается людей с ограниченным доступом к полноценному питанию и направлена на ликвидацию голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие развитию устойчивого сельского хозяйства.

18. Сельскохозяйственный сектор получил колоссальную выгоду от возможности использования результатов дистанционного зондирования с помощью современной космической аппаратуры, причем доступ к соответствующим данным все чаще можно получить через платформы с открытым исходным кодом. Интеграция таких данных с географической информацией, глобальными навигационными спутниковыми системами и полевыми датчиками требует использования новых технологий, таких как большие массивы данных, облачные вычисления и машинное обучение, что позволит получать информацию, необходимую для стимулирования развития устойчивого сельского хозяйства.

19. Новая стратегия, получившая название “3S” по первым буквам английских слов «наука и техника», «услуги» и «безопасность», и аналогичные инициативы позволяют получать информацию, необходимую на глобальном, региональном и местном уровне для мониторинга здоровья планеты с помощью таких показателей, как состояние сельскохозяйственных культур, влажность и засоление почв, формируя стратегическую информационную основу для управления сельским хозяйством и обеспечения продовольственной безопасности. Такие европейские инициативы, как программа «Коперник» и Европейская спутниковая навигационная система «Галилео», служат примерами усилий в этом направлении.

B. Заседания по техническим вопросам

20. Пленарные заседания по техническим вопросам были посвящены следующим темам:

- a) использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия;

- b) использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства на национальном уровне;
- c) новые технологии и комплексное применение технологий в сельском хозяйстве;
- d) картографирование и оценка рисков в сельском хозяйстве;
- e) сельскохозяйственный мониторинг с использованием аэрокосмических средств;
- f) мониторинг деградации земель и почв.

1. Использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия

21. На заседании были представлены результаты последних исследований и апробированные методики, предусматривающие использование данных с современных спутников наблюдения Земли и интеграцию с данными, полученными на местах, в целях формирования исходных данных для устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия.

22. Космические датчики способны предоставлять точные данные для а) цифрового картографирования почвы, необходимого для точного земледелия; б) оценки баланса питательных и органических веществ для расчета норм внесения удобрений и урожайности сельскохозяйственных культур; с) картографирования типологических категорий сельскохозяйственных культур и определения надежности аналитических данных по сельскохозяйственным культурам.

23. Временные ряды данных наблюдения Земли помогают анализировать динамику сельскохозяйственных ландшафтов для получения исходных данных с целью разработки предложений по политике, такой как Общая сельскохозяйственная политика Европейского союза, и способствуют развитию технического сотрудничества на региональном уровне.

24. Возможность получения открытых данных со спутников космических программ «Коперник» и «Лэндсат» оказалась полезной для развивающихся стран, особенно стран, не имеющих собственных космических программ, в решении многочисленных проблем, связанных с продовольственной безопасностью, благодаря мониторингу воздействия изменения климата на основные продовольственные культуры, предоставлении цифровых решений для продуктивного сельского хозяйства или формировании представления о глобальной производственно-сбытовой цепи.

2. Использование космических технологий в интересах устойчивого сельского хозяйства на национальном уровне

25. Участники заседания обменялись результатами тематических исследований по использованию дистанционного зондирования и геопространственных технологий в сельском хозяйстве в различных странах.

26. Страны на разных континентах используют космические технологии разными способами и реализуют потенциал данных наблюдения Земли для оказания поддержки развитию устойчивого сельского хозяйства. Уровень использования технологий варьируется от страны к стране в зависимости от их потенциала и доступа к спутниковым данным.

27. Комплексные подходы, в которых используются передовые космические технологии, например ЛИДАР, геоинформационные системы на базе Интернета и большие массивы данных, успешно используются в планировании сельскохозяйственного производства и позволяют решать ряд ключевых задач, включая оценку урожайности сельскохозяйственных культур, производственно-сбытовые цепочки, страховые выплаты в случае неурожая и мониторинг деградации земель.

3. Новые технологии и комплексное применение технологий в сельском хозяйстве

28. На заседании обсуждались новые технологические процессы, методики и средства для содействия развитию устойчивого сельского хозяйства.

29. Комплексный системный подход становится ключевым элементом устойчивых агропродовольственных систем в условиях меняющегося климата, рациона питания и демографической ситуации. Благодаря последним достижениям в области наблюдения Земли, открытого доступа, искусственного интеллекта, машинного обучения, информационно-коммуникационных технологий и облачных вычислительных платформ, а также гражданской науки с использованием смартфонов происходит расширение возможностей, улучшение функциональной совместимости и повышение эффективности информационно-аналитической платформы ГеоАгро на основе больших массивов геоданных.

30. Гиперспектральное дистанционное зондирование и флуоресцентные методы дают многообещающие результаты в мониторинге фенологии сельскохозяйственных культур и обеспечивают точные исходные данные для оптимального использования фунгицидов, тем самым снижая содержание токсинов в основных сельскохозяйственных культурах, включая пшеницу. Новейшие платформы геоинформационных систем способны выводить данные на информационные панели для распространения информации среди заинтересованных сторон, включая фермеров, торговцев и директивные органы. Такие платформы объединяют данные, полученные от современных систем дистанционного зондирования, с данными из других источников и позволяют производить анализ данных для решения задач, связанных с управлением водными ресурсами, оценкой засухи и сельским хозяйством с контролируемой средой.

4. Картографирование и оценка рисков в сельском хозяйстве

31. На заседании была подчеркнута важность методологических средств, дополненных спутниковыми данными, для составления карт и оценки рисков для сельского хозяйства на основе анализа соответствующих факторов, таких как вода, влажность и климат.

32. Методологические средства, объединяющие различные данные и подходы, могут определять водный след, составлять карты и анализировать почвенные экосистемы, а также оценивать землепользование. Эти средства оказываются полезными при оценке передовой практики управления для поддержания устойчивости водосборных бассейнов и поддержания гидрологических свойств сельскохозяйственных земель и способности земельных ресурсов обеспечивать устойчивое производство конкретных сельскохозяйственных культур.

5. Сельскохозяйственный мониторинг с использованием аэрокосмических средств

33. Это заседание позволило обменяться информацией об использовании аэрокосмических средств для сбора данных о сельскохозяйственных культурах в целях содействия планированию, мониторингу и оценке состояния земель и посевов.

34. Беспилотные летательные аппараты, оснащенные многоспектральными камерами, служат отличным источником данных для определения физических и химических свойств почвы и сельскохозяйственных культур, обеспечивая тем самым раннее предупреждение об ухудшении состояния почв и сельскохозяйственных экосистем.

35. Интеграция данных, собираемых с помощью беспилотных летательных аппаратов и спутниковых датчиков, часто крайне важна для предоставления фермерам услуг через Интернет, включая мгновенный доступ в режиме реального времени к средствам диагностики состояния посевов и почвы. Преимуществом

таких приложений также является открытый доступ к наборам данных, получаемых со спутников Sentinel-2 и Landsat-8.

6. Мониторинг деградации земель и почв

36. На этом заседании рассматривались вопросы использования полученных со спутников изображений при разработке методик оценки состояния и сохранения почв.

37. В рамках осуществляемых в соответствии с Конвенцией Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием инициатив, в том числе по неухудшению состояния земель, в которых участвуют 120 стран, данные наблюдения Земли используются для получения важных показателей неухудшения состояния земель, а именно изменения земного покрова и продуктивности земель.

38. Наборы данных со спутников Sentinel, откалиброванные для конкретного региона и интегрированные с результатами полевых наблюдений, используются для классификации и картирования почв.

7. Интерактивное заседание

39. В течение первых двух дней работы Конференции участникам было предложено пройти краткий онлайн-опрос для выявления наиболее важных связанных с сельским хозяйством проблем, при решении которых могут быть полезны космические технологии. Ответы были собраны и сгруппированы по категориям, а участники были разделены на группы в соответствии с вышеупомянутыми категориями. Было создано шесть специальных рабочих групп, которые обсудили следующие проблемы, выявленные в результате опроса:

- a) сельскохозяйственные ресурсы и мониторинг вредителей;
- b) обработка данных в режиме реального времени и точное земледелие;
- c) мониторинг сельскохозяйственных культур и землепользования;
- d) мониторинг почвенных и водных ресурсов;
- e) изменение климата и оповещение о стихийных бедствиях;
- f) социально-экономические аспекты и устойчивость.

40. Дистанционное зондирование является важным инструментом мониторинга состояния сельскохозяйственных культур и почвы. Оно позволяет определить необходимый объем вносимых удобрений и пестицидов, что позволяет вести рациональное и точное земледелие.

41. Передаваемые космической аппаратурой наблюдения данные с пространственным, спектральным и временным разрешением позволяют удовлетворить потребности мелких и крупных сельскохозяйственных предприятий в области мониторинга сельскохозяйственных культур и организации землепользования. Землепользование во многом зависит от сложившихся в стране социально-экономических условий, которые влияют на виды культур, возделываемых на сельскохозяйственных землях, и отводимую под них площадь. Разнообразные данные, получаемые со спутников наблюдения Земли, позволяют разрабатывать многосторонние подходы к классификации сельскохозяйственных культур, анализу качества и оценке продуктивности.

42. Было отмечено, что космические технологии могут быть полезны в качестве элемента программ укрепления потенциала для накопления соответствующего опыта использования космических данных в целях содействия разработке сельскохозяйственной политики на местном и национальном уровне, а также в управлении производственно-сбытовыми цепочками. В рамках деятельности по наращиванию потенциала следует уделять особое внимание повышению технической подготовки фермеров и предоставлению автоматизированного инструментария и методов для оказания им помощи.

43. Охрана окружающей среды и экосистемные услуги имеют решающее значение для устойчивого сельского хозяйства. Космические технологии позволяют вести регулярный мониторинг окружающей среды и экосистемы.

C. Стендовые доклады

44. В ходе специального заседания было представлено в общей сложности 38 стендовых докладов. Стенды были посвящены вопросам, имеющим отношение к теме Конференции, в том числе таким вопросам, как новые технологии и методики, сохранение, мониторинг и анализ в контексте сельского хозяйства.

IV. Замечания и рекомендации

45. Участники Конференции подтвердили важность космических технологий для содействия устойчивому развитию сельского хозяйства и точного земледелия, особенно в контексте цели 2 в области устойчивого развития. Они также отметили связь с другими целями в области устойчивого развития и глобальной повесткой дня в целом.

46. Участники отметили необходимость международного сотрудничества по многим аспектам развития сельского хозяйства, особенно в том, что касается технического прогресса, укрепления потенциала, обмена знаниями и разработки политики. Обязательным условием технического прогресса в интересах устойчивого развития сельского хозяйства был назван междисциплинарный подход.

47. Важность международного сотрудничества была также подчеркнута в контексте долгосрочного исследования, посвященного воздействию изменения климата на сельское хозяйство и разработке систем раннего оповещения для мониторинга рисков, угрожающих сельскому хозяйству.

48. Принятие универсальных определений технических терминов может стимулировать использование космических технологий для предоставления надлежащих услуг фермерам и способствовать применению единых политических подходов.

V. Заключение

49. По отзывам участников, Конференция была успешной с точки зрения ознакомления со взглядами и идеями относительно расширения возможностей для международного сотрудничества и обмена знаниями между директивными органами, исследователями, представителями научных кругов и частного сектора.

50. Объединив усилия представителей различных отраслей, Конференция способствовала повышению межотраслевой осведомленности о важности международного сотрудничества и разработки, внедрения и интеграции космической техники для устойчивого ведения сельского хозяйства на всех уровнях. Был рассмотрен широкий круг вопросов, инструментов, технологий и тенденций, связанных с использованием космической техники для обеспечения устойчивого сельского хозяйства и точного земледелия, что принесло пользу как техническим экспертам, так и разработчикам политики, участвующим в формулировании стратегий, требующих новых технологий.

51. Наконец, на Конференции были рассмотрены ключевые вопросы, связанные с использованием космических технологий и поиском решений в интересах устойчивого развития сельского хозяйства, с точки зрения его актуальности для показателей и задач в рамках целей в области устойчивого развития.