|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| The International Teleocmmunication Union - Connecting the World. | **Международный союз электросвязи**  **Бюро стандартизации электросвязи** |  |

Женева, 16 февраля 2022 года

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Осн.: | **Циркуляр 380 БСЭ** FG-AI4A/MM | **Кому**:  – Администрациям Государств – Членов Союза  – Членам Сектора МСЭ-Т  – Ассоциированным членам МСЭ-Т  – Академическим организациям − Членам МСЭ  **Копии**:  – Председателям и заместителям председателей исследовательских комиссий МСЭ-Т  – Директору Бюро развития электросвязи  – Директору Бюро радиосвязи |
| Тел.: | +41 22 730 5697 |
| Факс: | +41 22 730 5853 |
| Эл. почта: | [tsbfgai4a@itu.int](mailto:tsbfgai4a@itu.int) |
| **Предмет**: | **Создание новой Оперативной группы МСЭ-T по искусственному интеллекту (ИИ) и интернету вещей (IoT) для цифрового сельского хозяйства (ОГ-AI4A) и первое собрание Группы, виртуальный формат, 30−31 марта 2022 года** | |

Уважаемая госпожа,  
уважаемый господин,

1 В соответствии с соглашением, достигнутым 20-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т на ее виртуальном собрании (11−21 октября 2021 г.), имею честь объявить об учреждении новой [Оперативной группы МСЭ-T по искусственному интеллекту (ИИ) и интернету вещей (IoT) для цифрового сельского хозяйства (ОГ-AI4A)](http://www.itu.int/go/fgai4a).

2 ОГ-AI4A, которой руководят сопредседатели д-р Рами Ахмед Фатхи (Египет) и д-р Себастьян Боссе (Институт общества Фраунгофера им. Генриха Герца, Германия), исследует потенциал использования появляющихся технологий, таких как ИИ и IoT, для сбора и обработки данных, а также для совершенствования моделирования на основе растущего объема сельскохозяйственных и геопространственных данных, с тем чтобы обеспечить принятие эффективных мер по оптимизации процессов сельскохозяйственного производства. В руководящий состав ОГ‑AI4A входят следующие заместители председателя: г-н Чуньлинь Пан (Альянс производителей приложений телематической отрасли (TIAA), Китай), г-н Чжунсинь Чэнь (Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) Организации Объединенных Наций), д-р Кё Мён Ли (Республика Корея) и г-н Паоло Джемма (Huawei Technologies Co., Ltd.). Деятельность этой Оперативной группы будет осуществляться в тесном сотрудничестве с ФАО.

3 Участие в работе ОГ-AI4A является бесплатным и открытым для экспертов и организаций из всех секторов и соответствующих областей знаний, включая, в том числе, искусственный интеллект/ машинное обучение (ИИ/МО), интернет вещей (IoT), сельскохозяйственные науки, а также другие смежные области цифрового сельского хозяйства. Всем лицам, которые хотели бы следить за этой работой или участвовать в ней, предлагается зарегистрироваться в специальном списке рассылки; подробная информация о порядке регистрации размещена по адресу: <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Pages/quicksteps.aspx>.

4 Группа будет работать в соответствии с процедурами, определенными в [Рекомендации МСЭ‑T A.7](http://www.itu.int/rec/T-REC-A.7), и согласованным кругом ведения, который приведен в **Приложении 1**. Установленная продолжительность функционирования Оперативной группы составляет один год после проведения первого собрания.

5 Первое собрание ОГ-AI4A будет проведено в виртуальном формате 30–31 марта 2022 года (13 час. 00 мин. − 16 час. 00 мин. по женевскому времени). Задачи первого собрания:

– согласование плана работы, структуры и итоговых документов ОГ-AI4A;

– согласование методов работы ОГ-AI4A, используя в качестве основы Рекомендацию МСЭ-T A.7;

– согласование графика подготовки намеченных результатов деятельности ОГ-AI4A;

– согласование планов будущих собраний ОГ-AI4A, в том числе периодичности собраний;

– обсуждение и представление письменных вкладов, включая поступающие сценарии использования;

– назначение руководства ОГ-AI4A, в том числе заместителей председателя.

Накануне первого собрания, 29 марта 2022 года, состоится вебинар **"Ускорение цифровой трансформации сельского хозяйства с помощью ИИ и IoT"**, который проводится в рамках [цикла вебинаров "Цифровая трансформация городов и сообществ"](https://www.itu.int/en/ITU-T/webinars/Pages/dt4cc.aspx).

6 Вклады в письменном виде необходимы для успешной работы оперативных групп, и настоятельно рекомендуется представлять вклады в соответствии с кругом ведения, приведенным в **Приложении 1**, а также для решения определенных выше задач в целях содействия составлению первоначального плана итоговых документов. Вклады в письменном виде следует представлять в секретариат БСЭ ([tsbfgai4a@itu.int](mailto:tsbfgai4a@itu.int)) в электронном формате, используя шаблоны документов, размещенные на [домашней странице ОГ-AI4A](http://www.itu.int/go/fgai4a). **Предельный срок представления вкладов для первого собрания – 18 марта 2022 года.**

7 Повестка дня собрания, документы и иная полезная информация будут доступны на [домашней странице ОГ-AI4A](http://www.itu.int/go/fgai4a) до начала собрания. Обсуждения будут проходить только на английском языке с использованием [платформы MyMeetings](https://www.itu.int/myworkspace/#/MyMeetings).

8 Для того чтобы МСЭ мог предпринять необходимые действия по организации собрания, участникам предлагается пройти регистрацию в онлайновом режиме на [домашней странице ОГ-AI4A](http://www.itu.int/go/fgai4a) в кратчайшие сроки. Просьба принять к сведению, что регистрация является обязательной.

|  |  |
| --- | --- |
| 10 марта 2022 г. | − Предварительная регистрация (в онлайновой форме на [домашней странице ОГ](http://www.itu.int/go/fgai4a)‑AI4A) |
| 18 марта 2022 г. | − Представление письменных вкладов (по эл. почте: [tsbfgai4a@itu.int](mailto:tsbfgai4a@itu.int)) |

Желаю вам плодотворного и приятного мероприятия.

|  |  |
| --- | --- |
| С уважением,  A picture containing logo  Description automatically generatedЧхе Суб Ли Директор Бюро стандартизации электросвязи | Последняя информация о собрании |

**Приложение**: 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Круг ведения Оперативной группы МСЭ-Т "Искусственный интеллект (ИИ) и интернет вещей (IoT) для цифрового сельского хозяйства" (ОГ-AI4A)

# 1 Контекст и сфера деятельности

В 2015 году Организация Объединенных Наций приняла 17 Целей в области устойчивого развития (ЦУР), которые должны быть достигнуты к 2030 году. Многие из этих Целей, в том числе ЦУР 2 (ликвидация голода), ЦУР 6 (чистая вода и санитария), ЦУР 8 (достойная работа и экономический рост), ЦУР 9 (индустриализация, инновации и инфраструктура), ЦУР 12 (ответственное потребление и производство), ЦУР 13 (борьба с изменением климата), ЦУР 14 (сохранение морских экосистем) и ЦУР 15 (сохранение экосистем суши) тесно связаны с технологическими достижениями в сельском хозяйстве.

Современные данные показывают, что почти 690 млн. человек во всем мире (8,9% мирового населения) голодают[[1]](#footnote-1)1. По данным за 2019 год[[2]](#footnote-2)2 , почти 750 млн. человек (примерно 1 из 10 человек в мире) также испытывали острую нехватку продовольствия. Два миллиарда человек страдают от недоедания[[3]](#footnote-3)3 из-за таких факторов, как недоступность и высокая стоимость питательных пищевых продуктов[[4]](#footnote-4)4. Экономические рецессии и спады также приводят к росту безработицы, и снижение заработной платы ограничивает доступ малоимущего населения к питательным пищевым продуктам. Эти тенденции, вероятно, еще более усилятся в результате глобальной пандемии COVID-19[[5]](#footnote-5)5.

Кроме того, рост мирового населения означает постоянно растущий глобальный спрос на продукты питания. Фактически, к 2050 году численность мирового населения достигнет 9,7 млрд человек[[6]](#footnote-6)6. По некоторым оценкам, для удовлетворения такого растущего спроса на продовольствие мировое производство продуктов питания должно вырасти на 70% в ближайшие десятилетия, при этом перед сельскохозяйственным сектором стоит ряд сложных задач[[7]](#footnote-7)7.

Наряду с этим растущим спросом на сельскохозяйственную продукцию важно учитывать экологические издержки; это обусловливает ограничение устойчивости в сельскохозяйственном производстве, необходимой, для того чтобы планировать с учетом будущих поколений. Сельское хозяйство влияет как на количество, так и на качество подземных и поверхностных вод. Например известно, что пестициды и удобрения ухудшают качество воды[[8]](#footnote-8)8. Возрастает актуальность техники орошения. Таким образом, для того чтобы обеспечить устойчивость сельского хозяйства, необходимо найти решения, которые сделают возможным точное применение пестицидов и удобрений, а также эффективное орошение.

Кроме того, во многих странах мира сельские сообщества сталкиваются с проблемами, связанными со старением населения, покиданием сельскохозяйственных угодий и изменением климата. Несмотря на нынешнее изменение тенденции, наблюдаемое в некоторых частях мира вследствие COVID-19, вполне возможно, что города и их периферия будут по-прежнему привлекать людей с течением времени[[9]](#footnote-9)9, благодаря открываемым ими экономическим возможностям.

Наконец, важно отметить, что несмотря на ожидаемое сокращение числа работающих в сельском хозяйстве людей, "огромное число работающих малоимущих людей в этом секторе, а также опасный и ненадежный по своей природе характер сельскохозяйственного труда требуют, чтобы мир сосредоточился на решение проблемы дефицита достойного труда на всех уровнях". И здесь автоматизация и сотрудничество человека и робота в сельскохозяйственном производстве могут значительно улучшить условия труда.

В совокупности эти обстоятельства выводят на первый план важность (и соответствующие задачи) достижения к 2030 году "нулевого голода". К счастью, инструментом, который может помочь нам улучшить управление процессами сельскохозяйственного производства и обеспечить продовольственную безопасность, являются технологические достижения.

Для того чтобы реализовать указанные задачи и возможности, ОГ-AI4A исследует потенциал ИИ и IoT, а также разрабатывает технические отчеты и спецификации в поддержку сбора и обработки данных, совершенствует моделирование в пространственно-временных координатах путем получения комплексных закономерностей (и понимания) на основе растущего объема сельскохозяйственных и геопространственных данных, обеспечивает эффективную связь, а также делает заключения и рекомендует меры по оптимизации процессов сельскохозяйственного производства.

Для осуществления этих масштабных задач ОГ-AI4A объединяет большое число заинтересованных сторон и экспертов со всего мира, беря за основу также результаты существующих проектов и совместных действий, например IoF2020 и Atlas. Будет предложено сотрудничество с Международной платформой ФАО по цифровым продуктам питания и сельскому хозяйству. Специальные меры будут приняты для поддержки участия стран с низким и средним уровнем дохода, а также стран, которые особенно сильно затронуты событиями такого типа (например СИДС, ЛЛДС и НРС). Наконец, ОГ-AI4A активизирует деятельность основной исследовательской комиссии – 20-й Исследовательской комиссии – по развитию технологий для межмашинного взаимодействия и IoT, а также соответствующих сквозных архитектур и механизмов для обеспечения функциональной совместимости приложений и наборов данных IoT с уделением особого внимания сценариям использования в цифровом сельском хозяйстве.

Таким образом, использование ИИ и IoT необходимо для увеличения глобального объема сельскохозяйственного производства без привлечения дополнительных ресурсов, таких как земля, вода и человеческие ресурсы. Это называется цифровым сельским хозяйством.

Ниже представлены другие связанные с этим концепции.

**Точное сельское хозяйство** — это "общая концепция подходов на основе IoT, которые делают сельское хозяйство более контролируемым и точным… точное земледелие позволяет принимать решения в расчете на квадратный метр или даже на каждое растение/животное, а не в расчете на поле. Путем точного измерения изменений в пределах поля, фермеры могут повысить эффективность пестицидов и удобрений или использовать их избирательно"[[10]](#footnote-10)10.

**Точное животноводство** подразумевает использование фермерами "беспроводных приложений IoT для мониторинга местоположения, состояния и здоровья своего скота. С помощью этой информации они могут выявлять больных животных, для того чтобы отделить их от стада для предотвращения распространения заболевания"[[11]](#footnote-11)11.

**Сельское хозяйство в контролируемых условиях (CEA)** "представляет собой подход, при котором культуры выращиваются в закрытом помещении с оптимальным использованием воды и пространства по сравнению с традиционным сельским хозяйством, при этом осуществляется контроль таких факторов, как освещение, температура, влажность, CO2 и концентрация питательных веществ. Наглядным примером служит *вертикальное сельское хозяйство,* имеющее благоприятные побочные эффекты. Оно позволяет производить продукты питания ближе к городам или в городах"[[12]](#footnote-12)12.

**"Умные" теплицы** используют IoT для "интеллектуального мониторинга, а также контроля климата, исключая необходимость во вмешательстве оператора. В соответствии с конкретными требованиями культуры развертываются различные датчики для измерения параметров окружающей среды. Эти данные хранятся в облачной платформе для дальнейшей обработки и управления с минимальным вмешательством оператора"[[13]](#footnote-13)13.

# 2 Общие задачи Оперативной группы МСЭ-T по ИИ и IoT для цифрового сельского хозяйства (ОГ-AI4A)

Предлагаемая Оперативная группа исследует потенциал ИИ и IoT для поддержки инновационных методов сельскохозяйственного производства. Оперативная группа также изучает любые недостатки этих технологий в данном контексте, любые препятствия, связанные с их использованием, передовой опыт их оптимального развертывания и любые другие смежные темы.

В рамках этой работы Оперативная группа проводит анализ использования ИИ и IoT в сельскохозяйственном производстве, для того чтобы определить его текущее состояние (на глобальном и региональном уровнях), ключевые концепции, главные тенденции, соответствующие пробелы и проблемы в деятельности по стандартизации, связанной с этой тематикой, и т. д., с тем чтобы выработать сценарии использования, изучить требования высокого уровня и возможные архитектурные подходы, а также удовлетворить потребности пользователей в этом динамичном секторе. Целью Оперативной группы является публикация результатов этой деятельности в форме различных отчетов и исследований конкретных ситуаций.

Для достижения этой цели OG-AI4A объединяет большое число заинтересованных сторон и экспертов со всего мира, выступая в качестве открытой платформы для экспертов, представляющих членов МСЭ и не членов МСЭ, для быстрого продвижения вперед, изучает технологии, стандарты и приложения, имеющие отношение к ИИ и IoT в сельском хозяйстве.

Будут приняты специальные меры для поддержки участия стран с низким и средним уровнем дохода, а также стран, на которые цифровое сельское хозяйство может оказать наибольшее влияние (например СИДС, ЛЛДС и НРС). Наконец, ОГ-AI4A активизирует деятельность своей основной исследовательской комиссии – 20-й Исследовательской комиссии МСЭ-Т – в области ИИ и IoT.

Конкретно, перед Оперативной группой поставлены следующие задачи:

а) активизация деятельности данной Оперативной группы для проведения ею своей работы по предварительной стандартизации экологически безопасных технологий ИИ и IoT в сельском хозяйстве;

b) создание сообщества заинтересованных сторон и экспертов со всего мира с целью изучения использования возникающих технологий для ИИ и IoT в сельском хозяйстве;

c) максимальное усиление синергии в рамках этого сообщения для поддержки достижения взаимосвязанных целей ООН с целью обеспечения более устойчивой продовольственной безопасности и передового сельского хозяйства в будущем;

d) определение проектов, связанных с использованием ИИ и IoT в сельском хозяйстве и сопутствующих услугах, точном земледелии, точном животноводстве, сельском хозяйстве в контролируемых условиях, "умных" теплицах, вертикальном сельском хозяйстве, цифровом сельском хозяйстве и т. д., для которых в будущем потребуется стандартизация и т. д.;

e) разработка комплекта итоговых документов (например, технические отчеты, технические спецификации и т. д.), связанных с экологически безопасными технологиями ИИ и IoT в сельском хозяйстве, включая (в том числе) следующие элементы:

• термины, ключевые понятия, структура;

• интеллектуальная инфраструктура;

• сбор информации;

• получение данных;

• интерфейс данных, передача информации и сеть;

• централизованное принятие решений и периферийные вычисления;

• упрощенные технологии ИИ/МО (TinyML);

• распределенный искусственный интеллект как услуга (DAIaaS);

• независимая работа;

• робототехника (UAV и UGV);

• информационная безопасность и кибербезопасность.

f) изучение архитектур, интерфейсов, протоколов, форматов данных, вопросов функциональной совместимости, оценки рабочих характеристик и т. д. для ИИ и IoT в сельском хозяйстве, с тем чтобы разрабатывать зрелые и коммерчески ценные решения;

g) проведение анализа пробелов в стандартизации в области ИИ и IoT в сельском хозяйстве;

h) выявление современного передового опыта в области ИИ и IoT в сельском хозяйстве в целом и использование его в рамках изучения, исследования и консультаций с экспертами;

i) налаживание взаимодействия и взаимоотношений с другими организациями и проектами, которые могут внести вклад в деятельность по стандартизации ИИ и IoT в сельском хозяйстве;

j) стимулирование участия общественности и международного сотрудничества с целью внедрения на практике стандартизованной системы ИИ и IoT в сельском хозяйстве, для того чтобы помочь реализовать потенциал ИИ и IoT в сельском хозяйстве в интересах ликвидации нищеты (ЦУР 1) и голода (ЦУР 2), а также для поощрения достойной работы и экономического роста (ЦУР 8), индустриализации, инновации и инфраструктуры (ЦУР 9), ответственного потребления и производства (ЦУР 12), борьбы с изменением климата (ЦУР 13) для сохранения экосистем суши (ЦУР 15).

# 3 Конкретные задачи и результаты работы

a) Разработка терминологии и таксономии для ИИ и IoT в сельском хозяйстве, включая уточнение соответствующих терминов и понятий, с учетом существующей работы.

b) Сбор информации об инициативах, проектах и сценариях использования, связанных с ИИ и IoT в сельском хозяйстве, для определения существующих стандартов, передового опыта/выводов, а также проблем, связанных с внедрением ИИ и IoT в процессы сельскохозяйственного производства.

c) Определение областей, в которых ИИ и IoT в сельском хозяйстве могут поддерживать широкое использование цифровых технологий в процессах сельскохозяйственного производства.

d) Составление технических отчетов и спецификаций по использованию ИИ и IoT в поддержку сбора данных, обработки данных, моделирования данных и использования данных, включая мониторинг данных в режиме реального времени и дистанционное зондирование, на основе материалов сценариев использования (например, цифровые копии сельскохозяйственных процессов, обработка данных, моделирование данных и т. д.).

e) Анализ и определение пробелов в стандартизации, связанных с ИИ и IoT в сельском хозяйстве, и разработка перспективной дорожной карты стандартизации с учетом текущей деятельности, проводимой другими группами МСЭ, различными организациями по разработке стандартов (ОРС) и форумами по стандартизации.

f) Проведение семинаров-практикумов/вебинаров, которые собирают заинтересованные стороны и экспертов, освещают передовую деятельность в области ИИ и IoT – и стандартизацию – применительно к процессам сельскохозяйственного производства, а также содействуют привлечению новых членов Оперативной группы. Наряду с этим проведение оценки предложений новых сценариев использования для включения в подгруппах.

g) Разработка, в сотрудничестве с другими партнерами, образовательных материалов (например, онлайновых курсов и брошюр), которые позволяют сделать результаты работы Оперативной группы доступными для всех заинтересованных сторон и экспертов, в частности в развивающихся странах.

# 4 Взаимодействие

Данная Оперативная группа будет сотрудничать с соответствующими объединениями согласно Рекомендации МСЭ-T A.7. К числу таких объединений относятся: учреждения Организации Объединенных Наций, неправительственные организации (НПО), муниципалитеты, директивные органы, ОРС, отраслевые форумы и консорциумы, компании, академические учреждения, научно-исследовательские институты и другие соответствующие организации.

Предлагаемая Оперативная группа по ИИ и IoT для цифрового сельского хозяйства будет сотрудничать со следующими исследовательскими комиссиями МСЭ:

• ИК5 МСЭ-Т (РГ 2/5 по окружающей среде, изменению климата и циркуляционной экономике);

• ИК12 МСЭ-Т в целях использования Рекомендаций МСЭ-Т серии P.1100–P.1199 о связи в автотранспортных средствах;

• ИК13 МСЭ-Т по будущим сетям (и облачным вычислениям);

• ИК16 МСЭ-Т (Вопрос 21/16 по мультимедийным структурам, приложениям и услугам и Вопрос 27/16 по платформе автомобильного шлюза для услуг и приложений электросвязи и ИТС);

• ИК17 МСЭ-Т по безопасности;

• ИК20 МСЭ-Т (Вопросы 2/20 и 4/20 МСЭ-T по сценариям использования IoT, требованиям к IoT и аспектам данных IoT, связанным с цифровым сельским хозяйством);

• ИК4 МСЭ-R по спутниковым службам и ИК5 МСЭ-R по вопросам установления соединений для высокоточной навигации;

• ИК1 и ИК2 МСЭ-D;

• Оперативная группа МСЭ-T по экологической эффективности для искусственного интеллекта и других возникающих технологий (ОГ-AI4EE);

• Оперативная группа по ИИ в управлении операциями в случае стихийных бедствий (ОГ‑AI4NDM).

# 5 Структура

Предлагаемая Оперативная группа может при необходимости создавать подгруппы.

# 6 Основная комиссия

Основной комиссией Оперативной группы является **20-я Исследовательская комиссия МСЭ-T** "Интернет вещей (IoT) и "умные" города и сообщества (SC&C)".

# 7 Руководство

См. пункт 2.3 Рекомендации МСЭ-T A.7.

# 8 Участие

См. пункт 3 Рекомендации МСЭ-T A.7. Для справочных целей предусмотрено ведение списка участников, который будет сообщаться основной комиссии. Важно отметить, что участие в этой Оперативной группе должно основываться на вкладах и активном участии в ее работе.

# 9 Административная поддержка

См. пункт 5 Рекомендации МСЭ-T A.7.

# 10 Общее финансирование

См. пункты 4 и 10.2 Рекомендации МСЭ-T A.7.

# 11 Собрания

Оперативная группа будет проводить собрания на регулярной основе. Периодичность и место проведения собраний определяет руководящий состав Оперативной группы. Общий план собраний будет объявлен после утверждения круга ведения. Оперативная группа будет в максимальной степени использовать инструменты дистанционного сотрудничества

Даты проведения собраний будут объявляться с помощью электронных средств (например, по электронной почте, на веб-сайте и т. п.) не менее чем за четыре недели до начала собрания.

# 12 Технические вклады

См. раздел 8 Рекомендации МСЭ-Т А.7.

# 13 Рабочий язык

Рабочим языком является английский язык.

# 14 Утверждение результатов работы

Результаты работы должны утверждаться на основе консенсуса.

# 15 Руководящие указания по работе

Рабочие процедуры должны соответствовать процедурам собраний Групп Докладчиков. Не предусматривается каких-либо дополнительных руководящих указаний по работе.

# 16 Отчеты о ходе работы

См. пункт 11 Рекомендации МСЭ-T A.7.

# 17 Объявление о создании Оперативной группы

О создании Оперативной группы будет объявлено в циркулярном письме БСЭ, адресованном всем членам МСЭ, на веб-странице новостей МСЭ-Т Newslog, в пресс-релизах и с помощью других средств, включая переписку с другими заинтересованными организациями.

# 18 Основные этапы и продолжительность работы Оперативной группы

Установленная продолжительность работы Оперативной группы составляет один год после первого собрания с возможность продления.

# 19 Патентная политика

См. пункт 9 Рекомендации МСЭ-T A.7.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. 1 ФАО. "Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире", 2021 год, [www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-Key\_message](http://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-Key_message). [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 ФАО. "Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире", 2020 год, [www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-Key\_message](http://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html" \l "chapter-Key_message). [↑](#footnote-ref-2)
3. 3 Deloitte. "Transforming Agriculture through Digital Technologies". Jan. 2020, www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gr/Documents/consumer-business/gr\_Transforming\_Agriculture\_through\_Digital\_Technologies\_noexp.pdf. [↑](#footnote-ref-3)
4. 4 Farming First. Rising Food Insecurity Linked to Economic Decline, Says New SOFI Report. 16 July 2019, farmingfirst.org/2019/07/rising-food-insecurity-linked-to-economic-decline-says-new-sofi-report/. [↑](#footnote-ref-4)
5. 5 ФАО. "Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире", 2020 год, [www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-Key\_message](http://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-Key_message). [↑](#footnote-ref-5)
6. 6 Scott, Dan. "Smart Farming & FoodTech Revolutionizes the Future of Food". Vontobel Holding AG, 2 May 2018, [www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/](http://www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/). [↑](#footnote-ref-6)
7. 7 Scott, Dan. "Smart Farming & FoodTech Revolutionizes the Future of Food". Vontobel Holding AG, 2 May 2018, [www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/](http://www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/). [↑](#footnote-ref-7)
8. 8 "Water for Agriculture — European Environment Agency", по состоянию на 21 сентября 2021 года, <https://www.eea.europa.eu/articles/water-for-agriculture>. [↑](#footnote-ref-8)
9. 9 Pomeroy, Robin, and Ross Chainey. "Has COVID Killed Cities − or Can They Bounce Back?" World Economic Forum, 12 Nov. 2020, [www.weforum.org/agenda/2020/11/cities-podcast-new-york-dead/](http://www.weforum.org/agenda/2020/11/cities-podcast-new-york-dead/). [↑](#footnote-ref-9)
10. 10 Sciforce. "Smart Farming: The Future of Agriculture". 22 June 2020, [www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture](http://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture). [↑](#footnote-ref-10)
11. 11 Sciforce. "Smart Farming: The Future of Agriculture". 22 June 2020, [www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture](http://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture). [↑](#footnote-ref-11)
12. 12 Scott, Dan. "Smart Farming & FoodTech Revolutionizes the Future of Food". Vontobel Holding AG, 2 May 2018, [www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/](http://www.vontobel.com/en-ch/impact/smart-farming-the-future-of-agriculture-9097/). [↑](#footnote-ref-12)
13. 13 Sciforce. "Smart Farming: The Future of Agriculture". 22 June 2020, [www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture](http://www.iotforall.com/smart-farming-future-of-agriculture). [↑](#footnote-ref-13)