

**Генеральная Ассамблея**

Distr.: General
29 July 2019
Russian
Original: English

Семьдесят четвертая сессия

Пункт 19 предварительной повестки дня*

Устойчивое развитие

**Использование сельскохозяйственных технологий
в целях устойчивого развития**

Доклад Генерального секретаря

Резюме

Для достижения целей в области устойчивого развития и ликвидации голода, обеспечения продовольственной безопасности и улучшения питания, а также содействия устойчивому развитию сельского хозяйства необходим широкий спектр стратегий, подходов и вводимых ресурсов. Применение научно-технических достижений при разработке устойчивых методов ведения сельского хозяйства может сыграть важную роль в ускорении темпов осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Для мелких землевладельцев и семейных фермерских хозяйств технологии могут стать опорой в их усилиях по устойчивому повышению производительности и доходов, созданию устойчивых систем производства продовольствия и обеспечению комплексного и преобразующего характера деятельности по достижению других целей и решению других задач.

* A/74/150.



I. Введение

1. Настоящий доклад был подготовлен во исполнение резолюции 72/215 Генеральной Ассамблеи, в которой Ассамблея просила Генерального секретаря представить на ее семьдесят четвертой сессии доклад об осуществлении этой резолюции.
2. В этом докладе Генеральный секретарь анализирует текущие технологические тенденции и ключевые достижения в области сельскохозяйственных технологий, приводит наглядные примеры масштабного использования технологий в целях преобразований и выносит рекомендации в отношении дальнейших действий.
3. Для целей настоящего доклада понятие «сельское хозяйство» включает в себя растениеводство, животноводство, рыболовство и лесное хозяйство, а понятие «сельскохозяйственная технология» определяется как практическое применение научных знаний для разработки методов производства продукции и/или оказания услуги, повышающих производительность и устойчивость сельского хозяйства.

II. Общая информация

4. Сельское хозяйство играет основополагающую роль в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и является центральным элементом обязательства, согласно которому «никто не должен быть забыт». Большая часть бедных и голодающих людей проживают в сельских районах и в значительной степени зависят от сельского хозяйства как источника средств к существованию. Из в общей сложности 570 миллионов фермерских хозяйств в мире более 500 миллионов — это семейные фермы, на которые приходится более 80 процентов мирового объема продовольственной продукции в стоимостном выражении¹. Помимо производства продовольствия, сельское хозяйство обеспечивает средства к существованию для 40 процентов населения мира. В странах с низким уровнем дохода на его долю приходится около 30 процентов валового внутреннего продукта². Вместе с тем сельскохозяйственные системы сталкиваются со значительными факторами риска, и ожидается, что со временем последствия изменения климата для сельскохозяйственного производства и средств к существованию будут усугубляться.

5. Условиями преобразования продовольственных и сельскохозяйственных систем для укрепления синергии между всеми целями в области устойчивого развития и уменьшения негативных последствий для них являются устойчивые продовольственные и сельскохозяйственные системы, повышающие эффективность использования ресурсов и производства продовольствия; сохранение, защита и улучшение состояния природных экосистем; поддержание источников средств к существованию в сельских районах, надлежащего питания и социального благополучия; повышение жизнестойкости людей, общин и экосистем; и содействие благому управлению как природными, так и антропогенными

¹ Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), «Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства 2014: инновации в семейных фермерских хозяйствах» (Рим, 2014 год).

² Navin Ramankutty and others, “Trends in global agricultural land use: implications for environmental health and food security”, *Annual Review of Plant Biology*, vol. 69 (2018).

системами³. Трудность заключается в том, что универсального подхода к решению сложных сельскохозяйственных проблем не существует.

6. Опираясь на синергию между целями в области устойчивого развития и максимально используя их сопутствующие выгоды, сельскохозяйственные технологии устраняют целый ряд связанных с устойчивым развитием трудностей. Такие технологии могут способствовать производству большего количества более полезных и безопасных продуктов питания с использованием меньших ресурсов, снижая при этом ущерб для природных экосистем, включая леса и водно-болотные угодья. Однако применение сельскохозяйственных технологий необходимо оценивать с точки зрения их содействия удовлетворению потребностей и запросов семейных фермерских хозяйств в части повышения производительности и доходов, а также их поддержки в обеспечении устойчивого развития.

7. Доступ к сельскохозяйственным технологиям и их использование малоимущими, а также маргинализированными группами населения и сельскими жителями может способствовать росту доходов и производительности и повышению устойчивости источников средств к существованию. Технологии также должны способствовать достижению устойчивого характера таких результатов, как доступ к земле и другим природным ресурсам; рост потенциала в области устойчивого управления ресурсами; доступ к финансовым услугам, инфраструктуре, другим активам и рабочей силе; и профессиональная подготовка, образование (включая цифровую грамотность) и медицинское обслуживание.

8. Во всех цепочках создания ценности соответствующие сельскохозяйственные технологии необходимо внедрять с использованием системного подхода, выходящего за рамки отдельных аспектов производства. Технологии должны в первую очередь служить цели интеграции, при которой учитываются последствия с точки зрения гендерного равенства и культурных и социальных ценностей, традиционные знания и знания коренных народов, а также местные потребности и условия.

9. Для применения сельскохозяйственных технологий в целях создания более справедливых, инклюзивных и устойчивых систем производства и сбыта необходимо предусмотреть целый ряд организационных новшеств, участие многих заинтересованных сторон, новые и более прочные партнерские связи и ранее не используемые инвестиционные механизмы.

III. Имеющиеся трудности

10. По прогнозам, к 2050 году численность населения мира вырастет примерно до 10 миллиардов человек, и по сравнению с 2012 годом сельскому хозяйству нужно будет производить почти на 50 процентов больше продовольствия, кормов и биоэнергии⁴. Около 821 миллиона человек страдали от недоедания в 2017 году, который стал третьим годом подряд, когда показатели голода увеличивались после длительного периода снижения; 38,9 процента взрослого населения имели избыточный вес или страдали от ожирения, а более двух миллиардов человек — от дефицита питательных микроэлементов⁵, что демонстрирует

³ FAO, *Sustainable Food and Agriculture: An integrated approach*, Clayton Campanhola and Shivaji Pandey, eds. (London, Elsevier, 2019).

⁴ FAO, *The future of food and agriculture: Trends and challenges* (Rome, 2017).

⁵ FAO, Международный фонд сельскохозяйственного развития, Детский фонд Организации Объединенных Наций, Всемирная продовольственная программа и Всемирная организация здравоохранения, «Положение дел в области продовольственной

неспособность продовольственных систем удовлетворять потребности всех групп населения⁶. Кроме того, стремительная урбанизация наряду с ростом доходов в странах с низким и средним уровнями дохода ускоряет переход к более активному потреблению животноводческой продукции, фруктов и овощей по сравнению с зерновыми культурами, что обуславливает необходимость в соответствующих по своим масштабам изменениях в производстве и создает дополнительную нагрузку на природные ресурсы.

11. Изменение климата и более интенсивный характер опасных природных явлений угрожают, хотя и в разной степени, растениеводству, водным животным и растениям и животноводству, а более бедные страны и общины в низких широтах, и без того испытывающие нехватку продовольствия, становятся более уязвимыми, менее устойчивыми и располагают меньшими ресурсами для борьбы с этими явлениями. Изменение климата усугубляется увеличением объема антропогенных выбросов парниковых газов, в том числе со стороны глобальных продовольственных систем. Тревожными темпами идет распространение трансграничных вредителей и болезней, чему способствуют международная торговля, глобальная мобильность людей и изменение климата. По оценкам, одни только болезни растений ежегодно обходятся мировой экономике в 220 миллиардов долларов США. Эта проблема усугубляется устойчивостью к противомикробным препаратам. Они играют важнейшую роль в лечении сельскохозяйственных животных, однако неправильное использование этих препаратов ставит под угрозу безопасность пищевых продуктов и здоровье людей и животных.

12. Различно рода нагрузка, которую испытывают природные ресурсы, может приводить к чрезмерной их эксплуатации и неустойчивому использованию. Учитывая, что из 3,3 млн гектаров ежегодных чистых потерь лесных угодий 80 процентов приходится на конверсию земель под сельскохозяйственные нужды, расширение площади сельскохозяйственных угодий по-прежнему является основной причиной обезлесения. Во многих регионах нарастает дефицит воды, а ее качество значительно ухудшается по различным причинам, включая сельскохозяйственные. Расширяются масштабы деградации и опустынивания земель, а 29 процентов земель уже являются деградировавшими⁷. Биоразнообразие находится в серьезной опасности, главным образом из-за деградации наземных и водных экосистем и расширения границ сельскохозяйственных угодий, что создает еще большую угрозу для устойчивости экосистем⁸.

13. Для того чтобы обеспечить достаточное количество продуктов для населения мира, необходимо, чтобы они распределялись более эффективно и были питательными, а их безопасность следует поддерживать и повышать. Известно, что во всем мире небезопасные к употреблению продукты питания вызывают более 200 острых и хронических заболеваний, причем бремя отсутствия безопасности продуктов питания в непропорционально большой степени затрагивает уязвимые и маргинализированные группы населения. Кроме того, в странах с высоким уровнем дохода ежегодно портится или выбрасывается около 670 млн тонн продовольствия (в основном на уровне розничных магазинов и потребителей), а в

безопасности и питания в мире — 2018. Повышение устойчивости к климатическим воздействиям в целях обеспечения продовольственной безопасности и питания» (Рим, ФАО, 2018 год).

⁶ Development Initiatives, *2018 Global Nutrition Report: Shining a light to spur action on nutrition* (Bristol, United Kingdom, 2018).

⁷ United Nations Environment Programme (UNEP), *Global Environment Outlook, GEO-6, Healthy Planet, Healthy People*, Paul Ekins, Joyeeta Gupta and Pierre Boileau, eds. (Cambridge, Cambridge University Press, 2019).

⁸ FAO, *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*, J. Bélanger and D. Pilling, eds. (Rome, 2019).

странах с низким и средним уровнями дохода — 630 млн тонн (в основном на послеуборочном этапе и на этапе переработки)⁹. Этот объем составляет треть продуктов питания, изначально предназначенных для потребления человеком. Бытовые отходы усугубляют проблему недоедания и, разлагаясь и высвобождая метан, приводят к выбросам парниковых газов.

14. В глобальном масштабе в цепочках поставок продовольствия расходуется около трети имеющихся энергоресурсов, главным образом в виде ископаемого топлива. В то же время в развивающихся странах дефицит энергоресурсов является проблемой для многих цепочек поставок продовольствия, ограничивая производительность и урожайность. Одна из ключевых задач заключается в обеспечении независимости цепочек поставок продовольствия от использования ископаемого топлива без ущерба для продовольственной безопасности или развития эффективных и инклюзивных продовольственных систем.

15. По оценкам, во всем мире за чертой крайней нищеты живут 736 миллионов человек, из которых 79 процентов проживают в сельских районах¹⁰. Во многих странах растут масштабы неравенства, причем ограничение возможностей и доступа чаще всего затрагивает женщин и молодежь, а также коренные народы. В Африке к югу от Сахары и Южной Азии растет число молодежи; однако молодые люди в сельских районах стран с низким уровнем дохода часто избегают работы в сельском хозяйстве и рассматривают фермерство как низкопроизводительный род занятий, который постепенно изживает себя. В отсутствие возможностей для достойной работы и доступа к социальным услугам и защите они присоединяются к потоку внутренних и международных мигрантов.

16. Чаще всего из сельских районов и сельскохозяйственного сектора в первую очередь уходят мужчины, что способствует увеличению доли женского труда в сельском хозяйстве. При этом старение населения в Азиатско-Тихоокеанском регионе идет беспрецедентными темпами. В период с 1990 по 2014 год численность пожилого населения увеличилась почти вдвое; ожидается, что к 2034 году она вновь удвоится, а численность детского населения в регионе будет продолжать сокращаться¹¹.

17. Нестабильность, конфликты и насилие ставят под угрозу продовольственную безопасность и усугубляют проблемы голода и питания. В мире растет доля населения, живущего в крайней нищете в условиях конфликта, что способствует массовому перемещению населения и миграции из сельских районов в города. Конфликты и насилие сказываются на наличии продовольствия, ограничивают доступ к нему и приводят к тому, что уязвимые слои населения теряют доступ к целому ряду ресурсов, необходимых для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.

18. Эти проблемы проявляются в самых разных пространственно-временных масштабах, выходят за рамки отраслей и границ и имеют комплексные, а порой и непредсказуемые взаимосвязи и последствия. Чтобы найти и оценить компромисс между целями, необходимо провести в высшей степени контекстуальный комплексный анализ, при котором учитываются критически важные взаимосвязи между странами и отраслями. В этом контексте сельскохозяйственные технологии можно оценивать как с точки зрения создаваемых ими возможностей, так и с точки зрения их дифференцированных последствий в отношении

⁹ www.fao.org/save-food/resources/keyfindings.

¹⁰ World Bank, *Poverty and Shared Prosperity 2018: Piecing Together the Poverty Puzzle* (Washington, D.C., 2018).

¹¹ Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, “Statistical yearbook for Asia and the Pacific 2014” (United Nations publication, [ST/ESCAP/2704](http://www.un.org/esa/escap/stat), 2014), pp. 1 and 16.

потребностей и интересов заинтересованных сторон. Ключом к эффективным действиям в интересах устойчивого развития является переход от мер технологического вмешательства, направленных исключительно на отдельные компоненты сельскохозяйственных инноваций, к комплексному и целостному системному подходу.

19. Как подробно описано в следующих двух разделах, существует целый ряд сельскохозяйственных технологий, которые могут способствовать выходу продовольственных и сельскохозяйственных систем за пределы сложившегося уклада и обеспечить комплексные решения на протяжении всех цепочек поставок продовольствия, что в свою очередь будет иметь последствия для всех целей в области устойчивого развития.

IV. Тенденции в развитии технологий и ключевые достижения

20. Использование научно-технических достижений является неотъемлемым условием преодоления последствий изменения климата и решения других проблем, которые не позволяют странам обеспечить продовольственную безопасность, добиться повышения качества питания и устойчивости продовольственных и сельскохозяйственных систем. Технологии также следует использовать для снижения нагрузки на биоразнообразие со стороны продовольственных систем и сокращения выбросов парниковых газов.

A. Биотехнологии

21. Многообещающим средством повышения производительности сельского хозяйства являются биотехнологии. Исходя из определения биотехнологии, содержащегося в статье 2 Конвенции о биологическом разнообразии¹², термин «сельскохозяйственные биотехнологии» охватывает широкий круг технологических решений, начиная от низкотехнологичных подходов, таких как использование искусственного осеменения, методов ферментации и биоудобрений, и заканчивая высокотехнологичными подходами, включающими передовые молекулярные методологии, в том числе генетическую модификацию, полногеномное секвенирование и редактирование генов. Они используются для самых разных целей, таких как генетическое улучшение растений и животных для повышения их производительности, эффективности или жизнестойкости; определение характеристик и сохранение генетических ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства; диагностика болезней растений и животных; разработка вакцин; и производство ферментированных продуктов.

22. Затраты и выгоды от использования генетически модифицированных организмов, а также трудности получения доступа к ним привели к разногласиям по поводу их перспектив с точки зрения решения проблем сельского хозяйства. В нескольких развивающихся странах и странах с формирующейся рыночной экономикой мелкие фермеры начали использовать генетически модифицированные культуры, чтобы обеспечить толерантность к гербицидам и(или) устойчивость к насекомым, однако стоимость генетически модифицированных семян может быть ограничивающим фактором. Кроме того, мелкие землевладельцы сталкиваются с проблемой организации хозяйственной деятельности таким образом,

¹² «Любой вид технологии, связанный с использованием биологических систем, живых организмов или их производных для изготовления или изменения продуктов или процессов с целью их конкретного использования».

чтобы обеспечить безопасное разведение генетически модифицированных культур на протяжении длительного периода времени. Связанные с генетически модифицированными организмами разногласия касаются их потенциальных последствий для продовольственной безопасности, окружающей среды, биоразнообразия, здоровья человека и животных и контроля над глобальной продовольственной системой, а также соответствующих последствий с точки зрения этических и законодательных норм, а также прав интеллектуальной собственности. Во многих странах разработаны рамочные основы биобезопасности для контроля потенциальных рисков, сопряженных с использованием генетически модифицированных организмов.

23. Редактирование генома (генное редактирование), — в частности, система CRISPR-Cas¹³, — это набор методов для внесения точно заданных изменений в генетическую структуру живого организма без переноса трансгенов через границы вида. Такие методы используются для ускоренного выведения новых сортов сельскохозяйственных культур и получения усовершенствованных пород скота (например, устойчивых к болезням сортов пшеницы мягкой и безрогих пород скота с целью улучшения благосостояния животных в отрасли). Ввиду невысокой стоимости редактирования генома этот метод был утвержден в качестве предпочтительного для получения генетически усовершенствованных сельскохозяйственных культур, пород домашнего скота и сортов рыбы, в том числе в развивающихся странах. Однако в отсутствие мер регламентирующего вмешательства не исключены риски, включая возможность нецелевых изменений генома, которые могут привести к непредвиденным последствиям. Кроме того, темпы разработки благоприятных нормативных режимов отстают от научных достижений, стимулирующих развитие технологий. Не существует единого мнения по поводу того, являются ли организмы, полученные в результате редактирования генома, генетически модифицированными организмами, и если да, то будет ли их высвобождение для потребления человеком и/или в окружающую среду регулироваться Картахенским протоколом по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии. Хотя несколько стран с высоким уровнем дохода уже принимают решения по этому вопросу¹⁴, большинство стран с низким и средним уровнями дохода находятся на более ранних этапах установления регламентирующего статуса организмов, полученных в результате редактирования генома.

24. Стремительный прогресс в области молекулярной биологии и смежных дисциплинах — инженерной науке и информатике, рост человеческого и институционального потенциала и значительное снижение затрат на картирование генов приводят к появлению огромных объемов данных о последовательности ДНК. Полногеномное секвенирование сейчас осуществляется быстрее, чем раньше, а полученные данные могут быть проанализированы с минимальными по сравнению с 20 годами ранее затратами. Это делает секвенирование генов гораздо более доступной технологией. В сочетании с развитием высокопроизводительных автоматизированных систем фенотипирования процесс селекции для получения усовершенствованных и лучше адаптированных сортов сельскохозяйственных культур и пород скота может проходить еще быстрее. Данные о последовательности ДНК патогенов и других микроорганизмов в продуктах питания могут быть использованы для эпидемиологического контроля и отслеживания устойчивости к противомикробным препаратам.

¹³ ЮНЕП, «Передовые рубежи 2018/19 года: намечающиеся проблемы, имеющие экологическое измерение» (Найроби, 2019 год).

¹⁴ Syed Shan-e-Ali Zaidi and others, “New plant breeding technologies for food security”, *Science*, vol. 363, No. 6434 (March 2019).

25. Цифровая информация о последовательности не имеет общепризнанного определения; однако предполагается, что владение физическим генетическим материалом не всегда подразумевает извлечение из него ценности. Примеры актуального использования цифровой информации о последовательности включают повышение эффективности кормления и сокращение выбросов парниковых газов в животноводстве, сохранение деревьев средствами прогностической геномики, использование геномики в программах селекции сельскохозяйственных культур и для выявления гибридных сортов рыбы¹⁵. Вопрос о праве собственности на такую информацию в отношении генетических ресурсов для продовольствия и сельского хозяйства является предметом оживленных дискуссий. Хотя объем находящейся в частном владении цифровой информации о последовательности неизвестен, общедоступная информация включает приблизительно 1700 онлайн-баз данных с инфраструктурой, главным образом расположенной в развитых странах. Беспокойства по поводу биопиратства основаны на том представлении, что, учитывая возможность синтетической биологии, с помощью цифровой информации о последовательности могут быть лабораторно получены целые организмы или же гены для производства коммерческих продуктов. Раздаются призывы, с одной стороны, к обеспечению свободного доступа к данным в поддержку исследований, разработок и инноваций, а с другой стороны, — к регулированию доступа к цифровой информации о последовательности. Консенсус не достигнут.

В. Цифровые технологии

26. Появляющиеся цифровые технологии дают возможность повысить устойчивость продовольственных и сельскохозяйственных систем и устранить критические пробелы в наличии информации и экспертных рекомендаций в масштабах, немислимых еще десять лет назад. Такие технологии, в совокупности получившие название «сельское хозяйство 4.0», способны оптимизировать вводимые ресурсы, поддерживать системы раннего предупреждения о вредителях и болезнях растений и животных, более эффективно управлять механизацией, совершенствовать методы хранения пищевых продуктов, сокращать потери продовольствия и снижать отходы, а также предоставлять более качественную и своевременную информацию о рыночном спросе и сезонных колебаниях¹⁶. Цифровые технологии также дают странам с низким и средним уровнями дохода возможность «обойти» использование существующих менее эффективных технологий (т.е. избежать их или сразу перейти к более новым)¹⁷.

27. Для осуществления мониторинга в режиме реального времени по всем цепочкам поставок сельскохозяйственного продовольствия оперативно передаются большие объемы данных об условиях и характеристиках производства, переработки, сбыта и хранения продовольствия. Эти данные также используются для точного прогнозирования (с использованием статистических моделей) того, например, когда и где потребуется полив или внесение удобрений. В сельском хозяйстве большие объемы данных можно собирать для использования в работающих на основе данных приложениях, в том числе связанных с принятием фермерами решений, точным земледелием и страхованием.

¹⁵ J. A. Heinemann, D. S. Coray and D. S. Thaler, “Exploratory fact-finding scoping study on ‘digital sequence information’ on genetic resources for food and agriculture”, background study paper for the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (2018).

¹⁶ World Bank, “Future of food: harnessing digital technologies to improve food system outcomes” (Washington, D.C., April 2019).

¹⁷ *World Economic and Social Survey 2018: Frontier technologies for sustainable development* (United Nations publication, Sales No. E.18.II.C.1).

28. Искусственный интеллект и машинное обучение являются аналитическими инструментами, которые упрощают принятие решений на основе данных и могут играть решающую роль в поддержке устойчивых продовольственных и сельскохозяйственных систем. При усовершенствовании сортов сельскохозяйственных культур на основе прогностических моделей используются искусственный интеллект и машинное обучение в совокупности с генетическими, фенотипическими, агрономическими и климатическими данными растений для прогнозирования характеристик новых сортов¹⁸. Искусственный интеллект и машинное обучение используются для выявления генетических признаков устойчивости к противомикробным препаратам и прогнозирования их появления¹⁹.

29. Технологии распределенного реестра, включая технологию блокчейна, могут применяться для повышения эффективности, уменьшения масштабов коррупции и обеспечения большей подотчетности, транспарентности и прослеживаемости цепочек поставок продовольствия. Они могут также способствовать упрощению торговли, обеспечивать большую правовую определенность в отношении систем землевладения и укреплять подотчетность в части соблюдения международных соглашений, касающихся сельского хозяйства²⁰.

30. Хотя перспективы использования цифровых технологий в сельском хозяйстве огромны, риски также существуют. К ним относится чрезмерная концентрация рыночной власти в руках поставщиков данных и услуг; беспокойства по поводу конфиденциальности и безопасности в отношении сельскохозяйственных данных и методов проверки и хранения данных; возможная предвзятость при сборе данных; стратегии владения данными и обеспечения их прозрачности; технологическая зависимость и планируемое устаревание; и, что, возможно, наиболее важно с точки зрения обеспечения того, чтобы «никто не был забыт», — неравенство в доступе к технологиям из-за ограниченных возможностей использования цифровых технологий в сельских районах и более низкие показатели доступа к Интернету среди женщин по сравнению с мужчинами. Для использования наиболее мощных приложений требуются высокий уровень покрытия мобильной связью, подключение к Интернету, навыки и знания.

C. Механизация

31. Производительность и оплата труда в сельском хозяйстве и пищевой промышленности могут быть повышены путем механизации соответствующих систем. Механизация включает в себя использование различных видов источников энергии для фермерских хозяйств в сочетании с соответствующими инструментами, орудиями и машинами. К ним относятся как простые ручные инструменты, так и моторизованное оборудование (как стационарное, так и мобильное: например, тракторы, пропалочные машины, комбайны, рисовые молотилки и лурилки, почвообрабатывающие машины и т.д.), а также оборудование, работающее на солнечной энергии, ветре и воде. Последние новшества в области механизации воплощены в технологиях точного земледелия и даже автономного оборудования (беспилотные летательные аппараты, роботы и боты), которые

¹⁸ <https://qaafi.uq.edu.au/article/2019/04/new-breeding-technology-draws-genomics-paddock-realities-and-computer-power>.

¹⁹ Erol S. Kavvas and others, “Machine learning and structural analysis of *Mycobacterium tuberculosis* pan-genome identifies genetic signatures of antibiotic resistance”, *Nature Communications*, vol. 9, No. 1 (October 2018).

²⁰ Mischa Tripoli and Josef Schmidhuber, “Emerging opportunities for the application of blockchain in the agri-food industry”, issue paper (Rome, FAO; Geneva, International Centre for Trade and Sustainable Development, 2018).

позволяют более рационально, прицельно и точно вносить пестициды и удобрения, что может сократить масштабы использования агрохимикатов и тем самым улучшить здоровье человека и состояние окружающей среды.

32. Для достижения устойчивого развития необходимо, чтобы механизация отвечала потребностям фермеров и их предприятий, в особенности семейных фермерских хозяйств и мелких землевладельцев, а для создания новых возможностей в сфере предпринимательства — чтобы она была доступной и ориентированной на спрос. Устойчивая механизация сельского хозяйства может помочь решить проблему нехватки рабочей силы, снизить потребность в тяжелом физическом труде, увеличить доходы, повысить производительность и своевременность сельскохозяйственных мероприятий, содействовать эффективному использованию ресурсов, расширить доступ на рынки и оказывать поддержку в осуществлении мер по смягчению последствий опасных климатических явлений²¹. Машины и средства для сбора, сушки, переработки и хранения урожая могут играть значительную роль в снижении потерь в сельском хозяйстве, что приведет к повышению производительности и количества продовольствия в расчете на единицу площади. В результате механизации в сельскохозяйственных цепочках создания стоимости также могут появляться новые и высокооплачиваемые рабочие места, что будет делать сельские районы более привлекательными для молодежи и стимулировать ее оставаться в них.

D. Технологии использования возобновляемых источников энергии

33. В технологиях использования возобновляемых источников энергии для ее получения используются источники ветровой, океанической и солнечной энергии, а также гидрологические, геотермальные и биоэнергетические источники. В тех случаях, когда ограниченный доступ к энергоресурсам приводит к большим потерям продовольствия, расширение доступа к «чистой» энергии открывает широкие возможности для проведения экономически эффективных и благоприятных для климата послеуборочных мероприятий в целях сокращения таких потерь. Расширение масштабов использования возобновляемых источников энергии в сельскохозяйственных системах позволит агропромышленному комплексу сократить свой углеродный след, а энергетическому сектору — обеспечить энергоресурсы для продуктивного их использования в сельском хозяйстве и увеличит доходы фермеров за счет сокращения потерь продовольствия.

34. Для масштабирования технологий использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве необходимо комплексно подойти к рассмотрению возможных компромиссов между расходом водных и энергетических ресурсов. Кроме того, использование биомассы в продовольственных и непродовольственных целях должно рассматриваться в контексте обеспечения продовольственной безопасности на местах и доступа к земельным ресурсам. При правильной организации диверсификация использования биомассы может открыть возможности для получения дохода, тем самым способствуя обеспечению продовольственной безопасности и развитию на местах. В этой связи такие подходы, как методология INVESTA, оказывают поддержку в проведении финансового, экономического, экологического и социального (включая гендерные аспекты) анализа затрат и выгод, связанных с использованием возобновляемых источников энергии в продовольственных цепочках²².

²¹ www.fao.org/sustainable-agricultural-mechanization.

²² FAO, “Investing in sustainable energy technologies in the agrifood sector (INVESTA)” (2018).

V. Использование сельскохозяйственных технологий для достижения целей в области устойчивого развития

35. Настоящий раздел посвящен использованию сельскохозяйственных технологий с точки зрения их последствий для осуществления всех пунктов Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, и в нем учитываются трудности, обозначенные в разделе III. Приведенные здесь примеры являются ориентировочными и не исчерпывающими.

A. Отсутствие продовольственной безопасности, недоедание и нездоровый рацион питания

36. Назрела острая необходимость в преобразующих изменениях в методах производства, сбыта и потребления пищевых продуктов для обеспечения здорового рациона питания²³. В решении этих проблем определенную роль могут сыграть новые и существующие технологии.

37. Биотехнологии могут повысить питательную ценность основных продуктов питания и объемы производства высокопитательных продуктов, таких как овощи, мясо и рыба. В 30 странах Азии, Африки и Латинской Америки было выпущено более 150 сортов культур, биологически обогащенных микроэлементами и содержащих большее количество витамина А, железа и(или) цинка²⁴. По сравнению с другими рыбами искусственно разводимая тилапия с генетически улучшенными свойствами и ее подвиды растут быстрее и более устойчивы к болезням, а также подходят как для мелкомасштабной, так и для коммерческой аквакультуры²⁵. Улучшенные подвиды были распространены в 16 странах. Использование одного из них в рыбных хозяйствах Египта помогло увеличить улов на 5 процентов²⁶. Что касается производства животноводческой продукции, то для повышения надоев в молочной отрасли широко применяется искусственное осеменение в сочетании с местными селекционными программами и ветеринарным обслуживанием скота. Так, в 2014 году в Бангладеш были успешно осеменены 1,4 миллиона голов крупного рогатого скота, которые произвели больше молока с более высокой розничной стоимостью²⁷.

38. В точном сельском хозяйстве для оптимизации сельскохозяйственного производства и рентабельности, экономии ресурсов и выявления дефицита питательных веществ и случаев заражения вредителями и болезнями используется сочетание интегрированных технологий, включая геопространственные системы, беспилотные летательные аппараты с передовой оптикой, спутниковую информацию и огромные вычислительные мощности. Эти технологические решения повышают урожайность и общую эффективность использования вводимых ресурсов, помогают продлить периоды вегетации и повысить интенсивность земледелия (повышенная урожайность в год), а также улучшают методы организации хозяйства. Например, точное животноводство позволяет фермерам лучше контролировать потребности отдельных животных в питательных

²³ Walter Willett and others, "Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems", *The Lancet*, vol. 393, No. 10170 (February 2019).

²⁴ Howard Bouis and Amy Saltzman, "Improving nutrition through biofortification: a review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016", *Global Food Security*, vol. 12 (March 2017).

²⁵ www.worldfishcenter.org/pages/gif/.

²⁶ <http://blog.worldfishcenter.org/2016/12/improved-tilapia-breeding-program-in-egypt-a-year-in-review/>.

²⁷ BRAC, "Artificial insemination: maximising genetic potential of cattle population in Bangladesh" (June 2015). См. по адресу: www.brac.net/images/Artificial_Insitribution.pdf.

веществах и соответствующим образом корректировать их корма, что улучшает физическое состояние всего поголовья.

39. **Тематическое исследование.** В результате национальных усилий, осуществляемых во всех агроэкологических зонах Китая на протяжении последних десяти лет, удалось охватить почти 21 миллион мелких фермеров. Была разработана всеобъемлющая программа поддержки принятия решений по комплексной организации выращивания почвенно-растительных культур, состоящая из модуля по сельскохозяйственным культурам для определения стратегий их возделывания на основе типового моделирования и модуля по снабжению ресурсами в целях оптимального использования питательных веществ и водных ресурсов. После проведения полевых испытаний в целях разработки приложений с учетом местных условий координируемое правительством партнерство способствовало внедрению усовершенствованных методов организации хозяйства в 452 округах. Средняя урожайность выросла на 10,8–11,5 процента, а потребление азотных удобрений и выбросы парниковых газов сократились в среднем на 14,7–18,1 процента и 4,6–13,2 процента соответственно²⁸.

40. «Умные фермы» — это климатически полностью контролируемые закрытые или полужакрытые теплицы, которые могут работать круглый год, производя высокопитательные пищевые продукты, такие как фрукты и овощи, с очень высокой урожайностью. По сравнению с традиционными открытыми полевыми системами урожайность может быть повышена по меньшей мере на 300 процентов²⁹. Более точный контроль вводимых ресурсов и условий окружающей среды осуществляется датчиками, что позволяет оптимизировать усилия по интенсификации и ограничить расход воды и удобрений. «Умные фермы» становятся все более успешными в производстве продовольствия для городов (с более короткими цепочками поставок) и процветают в районах с малоприспособленными для выращивания природными условиями. Однако в защищенных средах при попадании микробиологического загрязнителя может происходить быстрое его размножение.

41. В вертикальном земледелии — выращивании продуктов питания в вертикально расположенных слоях для более эффективного использования пространства — используются почвенные, гидропонные или аэропонные методы выращивания. Гидропоника представляет собой метод беспочвенного выращивания растений с использованием разводимого в воде минерального питательного раствора. Для гидропонного выращивания растений требуется на 90 процентов меньше воды и на 75 процентов меньше площади, что актуально в условиях городской среды. Проект H2Grow поддерживает уязвимые сообщества в использовании низкотехнологичных гидропонных установок для выращивания растений в засушливых районах³⁰. Он реализуется в девяти странах и охватывает 5000 человек, включая беженцев и внутренне перемещенных лиц. В лагерях беженцев в Алжире гидропонное производство кормов для животных позволило увеличить надой козьего молока на 250 процентов, обеспечивая доход сахарским беженцам. Аквапоника — сочетание гидропоники с аквакультурой, при котором отходы рыбного хозяйства используются в качестве удобрений для гидропонных культур, — отвечает потребностям сельского хозяйства в городах и пустынных районах.

²⁸ Zhenling Cui and others, “Pursuing sustainable productivity with millions of smallholder farmers”, *Nature*, vol. 555, No. 7696 (March 2018).

²⁹ Matthieu De Clercq, Anshu Vats and Alvaro Biel, “Agriculture 4.0: The future of farming technology”. См. по адресу: www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2018/feb/agriculture-4-0--the-future-of-farming-technology.html.

³⁰ <https://innovation.wfp.org/project/h2grow-hydroponics>.

42. Мобильные приложения все чаще используются производителями и потребителями продуктов питания для улучшения рациона и пропаганды здорового питания, а также для повышения безопасности пищевых продуктов, обеспечивая легкий доступ к информации о содержании в них питательных веществ и об условиях их обработки и хранения. Например, в приложении e-Nutrifood представлена информация о свойствах и сочетаемости основных питательных элементов в пищевых продуктах.

В. Изменение климата, включая новые трансграничные вредители и болезни

43. В нестабильных погодно-климатических условиях оперативное получение информации в режиме реального времени имеет ключевое значение для обеспечения готовности и принятия своевременных мер. Используемые для прогнозирования услуги и продукты позволяют фермерам более эффективно планировать сельскохозяйственные мероприятия, оптимизировать производство, управлять рисками, связанными с изменением климата, и учитывать в своих решениях вопросы адаптации к нему.

44. Метеорологические службы используют цифровые технологии для сбора, распространения и анализа агрометеорологических и агроклиматологических данных и информации. Стандартная информация о погоде, предоставляемая с помощью текстовых сообщений, может быть дополнена более полной информацией о производстве и защите сельскохозяйственных культур, воде, почве и растительности, а также ранними предупреждениями и обеспечением готовности к стихийным бедствиям. Чтобы затронутые страны могли быстро и эффективно реагировать на возникающие ситуации, можно проводить мониторинг и обеспечивать раннее предупреждение в отношении вредителей и болезней в затронутых странах, с тем. Для скота использование индивидуальных микрочипов позволяет обеспечить прослеживаемость (происхождения, прививочного статуса), тем самым упрощая их продажу и перемещение.

45. **Тематическое исследование.** В ответ на появление совки кукурузной листовой, нового для Африки вредителя, который в настоящее время стремительно распространяется по Азии, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) разработала и внедрила Систему мониторинга и раннего предупреждения в отношении совки кукурузной листовой (Fall Armyworm Monitoring and Early Warning System, FAMEWS)³¹. В ней используется приложение для мобильных телефонов, с помощью которого фермеры, общины и сотрудники по распространению информации о сельском хозяйстве могут собирать и регистрировать сведения о заселении совки кукурузной листовой; а также глобальная платформа, которая отображает карты и аналитическую информацию на основе полевых данных. С помощью дополняющего FAMEWS модуля искусственного интеллекта Nuru фермеры могут выявлять очаги заражения и принимать срочные меры. Данные и карты содержат ценную информацию о сокращении популяций совки кукурузной листовой с течением времени, которая помогает лучше понять ее поведение и определить методы борьбы с ней. С момента выпуска мобильного приложения FAMEWS в марте 2018 года с его помощью было собрано более 55 000 отчетов из свыше 40 затронутых стран. Аналогичную услугу предоставляет Служба информации о пустынной саранче ФАО³². Все затронутые страны передают данные о саранче в ФАО, которая для оценки текущей обстановки по саранче в регионе анализирует их в

³¹ www.fao.org/fall-armyworm/monitoring-tools.

³² www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/meeting/topic/1978/index.html.

совокупности с метеорологическими данными, данными по местообитанию и спутниковыми снимками, подготавливает перспективные прогнозы сроком до шести недель и при необходимости выпускает предупреждения.

46. В методе стерилизации насекомых стадные виды подвергаются радиоактивному облучению в целях профилактики, уничтожения, подавления и(или) локализации основных насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур и скота с минимальным ущербом для производства продуктов питания на местном и региональном уровнях³³. Применение этого метода в Сенегале привело к резкому сокращению масштабов передачи трипаносомоза, что способствовало процветанию продуктивных пород скота. В Доминиканской Республике нашествие мухи плодовой средиземноморской привело к запрету на импорт со стороны основных торговых партнеров, таких как Соединенные Штаты Америки, Гаити и Япония, в результате чего в одном только 2015 году убытки от экспорта фруктов и овощей, по оценкам, составили 42 млн долл. США. Выпуск более четырех миллиардов стерильных самцов мухи привел к успешному уничтожению этого вредителя с последующим повторным открытием прибыльного экспортного рынка.

47. Фермеры должны иметь доступ к качественным семенам и посадочному материалу из целого ряда разнообразных хорошо адаптированных сельскохозяйственных культур и их сортов, в том числе выведенных с устойчивостью к болезням и вредителям и адаптированных к более суровым климатическим условиям. Потенциал генетических ресурсов для решения проблем растениеводства удалось раскрыть с помощью селекционных технологий. Так, в результате реализации проекта по распространению засухоустойчивых семян кукурузы в Африке (Drought Tolerant Maize for Africa Seed Scaling project) фермерам в Зимбабве удалось увеличить урожай кукурузы на 600 кг на гектар по сравнению с незасухоустойчивыми сортами, что обеспечило прирост дохода в размере 240 долл. США на гектар³⁴.

С. Сокращение базы природных ресурсов

48. Искусственный интеллект, использование спутниковых изображений и наземных или расположенных на беспилотных летательных аппаратах датчиков коренным образом меняет планирование землепользования на страновом уровне, в том числе путем мониторинга обезлесения, опустынивания, горения биомассы и деградации торфяных болот. Такие данные могут оптимизировать основанные на совместном землепользовании подходы к сельскому хозяйству и управлению природными ресурсами и способствовать в планировании развития аквакультуры или управления прибрежными районами. Если бы правительства могли обеспечить максимально эффективное использование искусственного интеллекта для мониторинга незаконных рубок и наносимого лесам ущерба, к 2030 году во всем мире удалось бы спасти 32 млн гектаров лесов, что, по оценкам, привело бы к снижению объема выбросов на 29 гигатонн в эквиваленте углекислого газа³⁵.

³³ www.iaea.org/topics/sterile-insect-technique.

³⁴ Rodney Lunduka and others, "Impact of adoption of drought-tolerant maize varieties on total maize production in south Eastern Zimbabwe", *Climate and Development*, vol. 11, No. 1 (September 2019).

³⁵ Microsoft and PwC, "How AI can enable a sustainable future" (2019). См. на сайте www.pwc.co.uk/sustainability-climate-change/assets/pdf/how-ai-can-enable-a-sustainable-future.pdf.

49. В онлайн-овой системе мониторинга Terra-i спутниковые данные и искусственный интеллект используются для отслеживания изменений в растительном покрове и степени утраты древесного покрова в Латинской Америке в режиме реального времени³⁶. Глобальный мониторинг лесов — это еще одна система отслеживания состояния лесов и оповещения о нем, расширяющая возможности местных общин по передаче информации о незаконных рубках лесов и их предотвращении³⁷. Более широкий доступ к геопространственным данным и анализу, предоставляемый с помощью инициативы Open Foris, позволяет использующим смартфоны мелким землевладельцам более точно измерять и контролировать участки земли размером от одного акра и более для оценки масштабов обезлесения и деградации лесов³⁸. Приложения Open Foris также используются для сбора данных о молочной промышленности в Казахстане, животноводстве в скотоводческих общинах в Чаде и Монголии и поголовьях скота и освоении пастбищ в Таджикистане.

50. Существуют надежные и оперативные методы и технологии сбережения водных ресурсов и питательных веществ, которые позволяют осуществлять непрерывный мониторинг продуктивности земельных и водных ресурсов через использование имеющейся в открытом доступе информации о дистанционном зондировании, например, на портале WaPOR³⁹. Путем предоставления в приближенном к реальному масштабу времени информации о количестве биомассы и урожая, производимых на кубический метр потребляемой воды, эта методологическая основа помогает фермерам получать более надежные урожаи и предоставляет ответственным за орошение органам информацию для модернизации схем орошения. Специализированные под конкретные нужды конечные продукты удовлетворяют потребности пользователей на международном, национальном и местном уровнях.

51. Использование технологий, создающих возможности для механизации почвозащитного земледелия⁴⁰ (например, двухколесные тракторы, сеялки с одиноким или двойным диском высева и т.д.), может привести к значительному улучшению состояния почв, что на практике означает большую сохранность эдафона, более высокое содержание почвенных органических веществ и повышение потенциала почвы по накоплению влаги и удержанию дождевых/поверхностных вод.

52. **Тематическое исследование.** Ядерные и изотопные технологии могут повысить эффективность сельскохозяйственного производства в части использования водных ресурсов. Так, с помощью детектора нейтронов можно оценить влажность почвы на всем участке и откалибровать средства получения спутниковых изображений в целях усовершенствования систем раннего предупреждения для управления последствиями наводнений и засух. Изотоп азота можно использовать для выявления факторов, влияющих на эффективность применения азотных удобрений и качество воды. Во многих африканских странах повышение производительности ценных культур, таких как овощи, было достигнуто путем использования технологий мелкомасштабного капельного орошения, при которой график полива индивидуально подбирается в соответствии с конкретными потребностями и этапами роста сельскохозяйственных культур⁴¹. В

³⁶ www.terra-i.org/terra-i.html.

³⁷ www.globalforestwatch.org/.

³⁸ www.openforis.org/.

³⁹ <https://wapor.apps.fao.org>.

⁴⁰ Система земледелия, способствующая поддержанию неизменного состояния почвенного покрова, сведению к минимуму нарушений его структуры (т.е. отсутствию вспашки), а также диверсификации видов растений.

⁴¹ www-naweb.iaea.org/nafa/swmn/soils-progress-report.html.

Судане этот подход способствовал расширению средств к существованию и повышению продовольственной безопасности для тысяч бедных фермеров, особенно женщин (многие из которых являются беженцами), что в общей сложности обеспечило дополнительный доход в размере 550 долл. США на семью. С введением системы капельного орошения в Ливии объем используемой для полива картофеля воды сократился на 60 процентов, а урожай вырос более чем в два раза, в результате чего по сравнению с орошением дождеванием эффективность использования воды увеличилась в семь раз.

D. Производство безопасных продуктов питания в эффективных цепочках создания ценности

53. Загрязнение сельскохозяйственных товаров в результате естественно возникающих факторов, антропогенной деятельности или использования удобрений или средств защиты растений может сделать продукты питания непригодными для употребления человеком. Примеры технологий, повышающих продовольственную безопасность, включают облучение пищевых продуктов, новые виды упаковки и новые методы сохранения продуктов, улучшенную обработку пищевых продуктов, новые сорта, которые содержат меньше естественных токсинов, и разновидности, которые не поглощают токсичных тяжелых металлов из почвы или воды. Тем не менее технологии не могут заменить качественную обработку и соблюдение санитарно-гигиенических стандартов, которые должны быть неотъемлемой частью эффективных стратегий обеспечения продовольственной безопасности.

54. **Тематическое исследование.** Кукуруза (и другие основные продукты питания) могут быть загрязнены микотоксинами — токсичными метаболитами, вырабатываемыми естественно возникающим грибом, наиболее серьезным из которых является афлатоксин, мощный канцероген, поражающий клетки печени. В странах, где кукуруза является одним из основных сельскохозяйственных культур, население хронически подвержено воздействию афлатоксина и наблюдаются неоднократные случаи острого им отравления. В борьбе с афлатоксинами на помощь могут прийти технологии, включая улучшение условий обработки и хранения зерна для снижения связанного с насекомыми и водой ущерба; улучшение сортировки зерна; использование технологии биологического контроля Aflasafe, заключающейся в конкурентном вытеснении в пользу распространения неафлатогенных штаммов грибка; селекцию для получения устойчивых к афлатоксину сортов; и наборы для быстрого скрининг-тестирования.

55. Системы электронной сертификации могут обеспечить эффективное поступление безопасных продуктов питания. Для осуществления контроля за продовольствием и проведения расследований массовых случаев загрязнения необходимо обеспечить прослеживаемость, которая выходит далеко за пределы цепочек поставок, с целью выявления, предотвращения или ограничения любых угроз для здоровья населения, вызванных загрязненными продуктами. Для поддержания трансграничного мониторинга продовольственной безопасности необходима интеграция соответствующих систем данных на международном уровне. К числу перспективных инноваций, которые могут способствовать достижению этой цели, относятся технологии блокчейна и распределенного реестра. Несмотря на уже достигнутый в отдельных случаях прогресс, при котором удалось обеспечить эффективную вертикальную интеграцию, необходимо приложить дополнительные усилия для создания кросс-платформенных транснациональных систем связи, позволяющих осуществлять мониторинг

безопасности, гарантируя при этом неприкосновенность частной жизни и соблюдение прав интеллектуальной собственности всех сторон.

56. Полногеномное секвенирование является одним из эффективных инструментов мониторинга продовольствия и проведения расследования массовых случаев загрязнения. Успех этой технологии будет многократно приумножен, если системы обеспечения прослеживаемости будут внедряться по всей цепочке создания стоимости. Интеграция все еще находится на первоначальной стадии, и трудности сохраняются, включая разработку соответствующих благоприятных стратегий, особенно в том, что касается обмена данными. Эти стратегии должны будут обеспечить баланс между такими ключевыми международными соглашениями, как Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии, а также другими применимыми правами интеллектуальной собственности и правами на неприкосновенность частной жизни и интересами, связанными с национальным суверенитетом.

57. В сельскохозяйственных системах, расположенных неподалеку от населенных пунктов или в непосредственной близости к ним, должны использоваться технологии, в максимальной степени обеспечивающие стабильность, устойчивость и соблюдение санитарно-гигиенических норм. Технологии можно применять для извлечения источников питательных веществ из городских органических отходов, а также использовать те из них, которые не оказывают негативного воздействия на состояние почвы и воды или на биоразнообразие и здоровье человека, для борьбы с вредителями и сорняками.

Е. Нерациональное использование энергетических ресурсов

58. Энергосберегающие продовольственные системы являются одним из ключевых компонентов перехода к устойчивому производству продовольствия и ведению сельского хозяйства. Эффективные технологии использования возобновляемых источников энергии могут быть внедрены в различных звеньях цепочки поставок продовольствия, начиная от механизации фермерского хозяйства и заканчивая транспортировкой, хранением и обработкой продовольствия, а также имеющими добавленную стоимость переработкой и сбытом продуктов питания. Существуют способы повышения энергоэффективности путем кооперативного сбыта продукции в целях сокращения выбросов, связанных с ее транспортировкой, а также путем интеграции производства и переработки в городских и сельских районах.

59. В качестве примеров можно привести работающие на биогазе охладители молока, ветряные мельницы для помола зерна и бобовых, ирригационные насосы, работающие на солнечной энергии, аккумуляторные батареи для опрыскивателей сверхнизкого объема (для пестицидов) и радиостанции и телевизоры, работающие на солнечной энергии, для передачи информации местного значения о сельском хозяйстве и жизни в деревнях. В аквакультуре солнечная энергия может быть важным источником энергоресурсов для ведения энергоемкой деятельности, включая разведение креветок на суше. В настоящее время испытания проходят комплексные аквакультурные хозяйства, работающие на солнечной энергии, которые приносят двойную выгоду путем снижения объемов потребляемых энергоресурсов для нагрева используемой в хозяйственных целях воды и производства возобновляемой энергии⁴².

⁴² www.akuoenergy.com/fr/les-cedres.

60. **Тематическое исследование.** Проблема доступа к пресной воде, необходимой для использования в автоклавах для производства биогаза, является для фермеров огромным препятствием, особенно в районах, испытывающих нехватку воды. Известно, что система сепарации навозной жижи значительно (до 80 процентов) снижает потребность в воде для производства биогаза, при этом нежелательные отходы перерабатываются в удобрения для полей⁴³. В Уганде, Мозамбике, Того, Эфиопии и Гаити было установлено более 800 биогазовых автоклавов. В процессе сепарации жидкости побочные продукты отделяются и, смешиваясь с органическими отходами, повторно используются в системе на последующих этапах. Благодаря этому подходу в Уганде, Руанде и Эфиопии за трехлетний период было повторно использовано 11 000 тонн воды⁴⁴.

Е. Развитие сельских районов

61. Несмотря на то, что с развитием цифровых технологий сельские общины могут стать еще более маргинализированными, при эффективном использовании этих технологий они могут стать мощным инструментом поддержки мелких землевладельцев, обеспечить альтернативу миграции и содействовать предпринимательству среди молодежи.

62. При том что гарантированные и официально закрепленные права собственности играют для семейных фермерских хозяйств и сельских общин важнейшую роль, традиционные системы земельного кадастра зачастую являются низкотехнологичными, неэффективными и не защищены от ошибок и мошенничества. Технологии распределенного реестра обеспечивают безопасный, недорогой и быстрый способ регистрации прав собственности на землю. Располагая неотъемлемым правом собственности на землю, мелкие землевладельцы могут наращивать фонд активов и использовать землю в качестве залогового обеспечения в банке, а также получать доступ к официальным кредитам, которого они зачастую лишены.

63. Цифровые технологии могут также в значительной степени способствовать расширению доступа сельских общин к финансовым услугам путем обеспечения средств оценки погодных, рыночных и кредитных рисков, а также снижения высоких транзакционных издержек, связанных как с индексным, так и с традиционным страхованием. Расширение доступа к рыночной информации может помочь фермерам увеличить объем продаж и повысить цены, а также уменьшить разброс цен между рынками. С помощью мобильного приложения AgriMarketplace, позволяющего проводить сравнение в разбивке по рынкам, товарам и сезонам, Инструмент мониторинга и анализа цен на продукты питания⁴⁵ способствует распространению информации о ценах среди фермеров и перекупщиков.

64. Электронная торговля становится все более важным рыночным механизмом, с помощью которого в 2016 году было продано товаров на сумму в 27,7 трлн долл. США. Она способствует сближению производителей из городских, пригородных и сельских районов и потребителей, а также помогает снизить товарные остатки. В Китае две компании открывают в деревнях пункты обслуживания, с помощью которых местные потребители могут совершать покупки через Интернет. Тем не менее сельские домохозяйства могут неохотно сбывать свою продукцию через Интернет, главным образом из-за отсутствия знаний и низкого уровня доверия к онлайн-операциям. Другим примером является

⁴³ <https://securingwaterforfood.org/innovators/green-heat-slurry-separation-system>.

⁴⁴ www.greenheatinternational.com/projects/centralised-biogas-systems-for-africa/.

⁴⁵ www.fao.org/giews/food-prices/tool/public/#/home.

виртуальный фермерский рынок (Virtual Farmers' Market) Замбии — созданная в формате мобильного приложения платформа для электронной торговли, на которой фермеры выставляют информацию об остатках своей сельскохозяйственной продукции на продажу, а покупатели — о том, что они хотели бы приобрести⁴⁶. С 2017 года этим приложением воспользовались более 1000 семейных фермерских хозяйств Замбии, заключив сделки на 150 тонн продукции стоимостью 50 000 долл. США.

65. Для преодоления препятствий на пути к получению актуальной, адаптированной к конкретным условиям и передаваемой в реальном масштабе времени информации страны с низким и средним уровнями дохода предоставляют услуги по распространению информации о сельском хозяйстве в электронном виде, сокращая при этом расходы на поездки соответствующих специалистов и создавая условия для более регулярного взаимодействия с фермерами. Так, благодаря инициативе Digital Green фермеры могут обмениваться друг с другом своими знаниями посредством производства и распространения более 5000 видеоматериалов, посвященных местным реалиям, на более чем 50 языках. В одной только Индии были охвачены 15 000 деревень и 1,1 миллиона фермеров из десяти штатов⁴⁷.

66. **Тематическое исследование.** Фермеры могут напрямую получать доступ к субсидируемым сельскохозяйственным ресурсам с помощью электронных ваучеров, отправляемых в текстовых сообщениях. В 2017-2018 годах в Мали, Гвинее и Нигере началось осуществление экспериментальных программ по выдаче электронных ваучеров. В Мали ваучеры у поставщиков получили 74,3 процента охваченных фермеров, и в четырех районах было распространено 10 207 тонн удобрений. В Гвинее было распространено около 5 000 наборов, в которые входили семена, удобрения и гербициды; 39 процентов получателей наборов составляли мелкие землевладельцы. В Нигере эта программа проводилась в 20 муниципалитетах и ею воспользовались 30 838 домохозяйств, 26 процентов из которых возглавляли женщины. По итогам анализа этих программ удалось извлечь ряд уроков, в том числе о важности целевого охвата, необходимости диверсифицировать состав выдаваемых в обмен на электронные ваучеры наборов с учетом местных потребностей, необходимости более активно привлекать к участию частный сектор, важности распространения знаний о программе и необходимости своевременно предоставлять фермерам вводимые ресурсы с учетом сельскохозяйственного сезона⁴⁸.

67. Мужчины и женщины зачастую имеют неравный доступ к технологиям, а также в неодинаковой степени используют и контролируют их. Для устранения гендерного разрыва необходимо адаптировать информацию и обеспечить ее передачу в формате, отвечающем потребностям и предпочтениям женщин-фермеров. Различные проекты, осуществляемые сетью «Женщины Уганды» и ее партнерами, позволили повысить доверие женщин-фермеров к использованию цифровых инструментов, что привело к увеличению объемов производства качественных семян и, соответственно, к положительным изменениям в доходах домохозяйств⁴⁹.

⁴⁶ <https://innovation.wfp.org/project/virtual-farmers-market>.

⁴⁷ www.digitalgreen.org/india/.

⁴⁸ World Bank, "Digitizing agriculture: evidence from e-voucher programs in Mali, Chad, Niger, and Guinea", AFCW3 Economic Update working paper (Spring 2019).

⁴⁹ ICT update, issue 90 (February 2019). См. по адресу: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/99720/ICTUpdate90E.pdf>.

68. Ассоциация самостоятельно занятых женщин, насчитывающая 1,9 миллиона членов в 14 штатах Индии и семи других азиатских странах, укрепляет источники средств к существованию и повышает уровень самообеспеченности мелких и маргинализированных женщин-фермеров и работников неформального сектора благодаря подходу «снизу вверх», основанному на учете нужд общин и знаний об их финансовых потребностях⁵⁰. В рамках Инициативы по сбыту товаров между селами и городами (Rural-Urban Distribution Initiative) Ассоциация начала формирование сети сбыта для обеспечения инклюзивного характера местных цепочек создания ценности с учетом ее наиболее маргинализированных членов и предоставления им регулярной и обновленной информации о рыночных тенденциях и ценах, улучшенных сортах семян и надлежащем использовании удобрений и пестицидов. Онлайн-платформа позволила перевести систему в цифровой формат, и в 2018 году общий оборот от сбыта продукции в рамках Инициативы составил 566 000 долл. США.

69. Совместно с Международным союзом электросвязи ФАО возглавляет глобальную инициативу по повышению активности молодых новаторов и предпринимателей с помощью участия в хакатонах и конкурсах по решению сложных технологических задач. Например, в 2018 году в странах Карибского бассейна, Египте, Руанде и Швейцарии осуществлялся проект #HackAgainstHunger, направленный на поддержку молодых предпринимателей, занимающихся разработкой практических мер и подходов для решения проблем, связанных с продовольствием и сельским хозяйством⁵¹.

VI. Рекомендации

70. Без адаптации технологий к потребностям мелких и средних семейных фермерских хозяйств наряду со значительными инвестициями в инфраструктуру сельских районов, а также обеспечением подготовки и образования тех, кто мог бы извлечь наибольшую пользу из сельскохозяйственных технологий, они могут привести к усугублению неравенства и существующего социально-экономического дисбаланса.

71. Системный подход к инновациям в сельском хозяйстве играет важнейшую роль для обеспечения того, чтобы инновации, включая технологии, были увязаны с общими целями, способствовали сотрудничеству между разрозненными субъектами, решали актуальные для фермеров проблемы и обеспечивали стимулы и средства для ускорения внедрения инноваций мелкими землевладельцами. Такой подход также имеет большое значение для взаимодействия и обмена знаниями между различными заинтересованными сторонами в системе сельскохозяйственных инноваций, включая организации фермеров, научно-исследовательские институты, службы распространения знаний о сельском хозяйстве, правительства, международные организации, частный сектор и гражданское общество.

72. В развивающихся странах необходимо активизировать и укреплять национальные системы сельскохозяйственных инноваций для преодоления технических, экономических, институциональных, правовых и поведенческих барьеров, решения вопросов этического характера, а также проблем, связанных с правами интеллектуальной собственности, потенциалом частного сектора, торговыми тарифами и т.д. Страны должны иметь возможность принимать обоснованные решения, развивая при этом навыки и наращивая опыт и возможности для

⁵⁰ www.sewa.org/.

⁵¹ ФАО, “Tackling poverty and hunger through digital innovation” (August 2018).

использования преимуществ сельскохозяйственных технологий и уменьшения непредвиденных рисков, связанных с ними. Исходя из этого, необходимо проводить основанные на специфике отдельных стран оценки для определения конкретных потребностей мелких землевладельцев и семейных фермерских хозяйств с учетом местных условий, выявления существующих пробелов и факторов уязвимости и проведения анализа степени готовности к использованию технологических и(или) цифровых средств. По итогам такого анализа странам следует принимать основанные на фактических данных меры по определению и распространению подходящих к любым масштабам технологий, в которых учитываются традиционные знания и знания коренных народов и которые являются доступными и недорогими.

73. Необходимо разработать согласованные и всеобъемлющие стратегии, способствующие развитию многофункционального сельского хозяйства (включая электронное сельское хозяйство) и улучшению нормативно-правовой базы, а также адаптированные к местным условиям. Помимо разработки таких стратегий следует обратить вспять исторически сложившуюся тенденцию к дефициту инвестиций в инновационные продовольственные и сельскохозяйственные системы. Кроме того, крайне важно, чтобы разработка этих стратегий сопровождалась развитием физической инфраструктуры и укреплением институциональной базы, особенно на уровне сельских районов и деревень; инвестициями в качественные услуги в области здравоохранения и образования; масштабным внедрением стратегий, способствующих обеспечению гендерного равенства и привлечению молодежи; обеспечением прав владения и пользования земельными, рыбными и лесными ресурсами и доступа к ним; устранением ограничений, связанных с почвой и водой; эффективной работой финансовых учреждений в сельских регионах; и программами социальной защиты.

74. Национальные стратегии должны создавать стимулы для внедрения технологий в рамках целостных и устойчивых подходов, таких как агроэкология, агролесоводство, диверсификация производственных систем, климатически оптимизированное сельское хозяйство, почвозащитное земледелие и экосистемный подход к сельскому хозяйству, который в свою очередь должен быть основан на знаниях коренных народов и традиционных знаниях. Оптимальные подходы отличаются эффективным сочетанием и соотношением соответствующих технологий с традиционными знаниями, например увязкой технологий точного земледелия с агроэкологией⁵². Создание стимулов для предоставления экосистемных услуг также может обеспечить дополнительные источники дохода в сельских районах.

75. Необходимо содействовать более широкому использованию цифровых технологий путем устранения сдерживающих факторов как со стороны спроса (например, покрытие мобильной связью в сельских районах), так и со стороны предложения (например, навыки, знания и ценовая доступность). Следует содействовать расширению возможностей и появлению учебных программ для развития навыков и профессиональной переподготовки в целях адаптации к происходящим в отрасли преобразованиям, в особенности для мелких землевладельцев, женщин и других уязвимых групп населения.

76. Более активная передача технологий наиболее нуждающимся странам играет важную роль в обеспечении применения технологий там, где они наиболее востребованы с точки зрения повышения продовольственной безопасности и снижения нагрузки на уязвимую окружающую среду. Проходящие с участием многих заинтересованных сторон процессы, ведущие к передаче и адаптации

⁵² Véronique Bellon Maurel and Christian Huyghe, "Putting agricultural equipment and digital technologies at the cutting edge of agroecology", *OCL*, vol. 24, No. 3 (May–June 2017).

технологий во всех звеньях сельскохозяйственных цепочек создания ценности, могут привести к расширению средств к существованию населения в сельских районах, особенно женщин, и ограничению миграцию из сельских районов в города. Внедрение и распространение технологий зависят от конкретных условий, и этот аспект необходимо учитывать при реализации любой инициативы по передаче технологий.

77. Учитывая зависимость многих стран от импорта сельскохозяйственной техники, следует поддерживать институциональные инициативы по содействию торговле и инвестициям. Необходимо поощрять меры, направленные на снижение барьеров для межрегиональной и внутрирегиональной торговли сельскохозяйственной техникой. Для обеспечения устойчивой механизации операций в агропищевых цепочках следует поощрять оказание услуг по предоставлению техники в аренду. Ввиду трудностей, связанных с отсутствием в сельских районах послепродажного обслуживания и запасных частей, нужно помогать производителям и дилерам в развитии сетей по ремонту и техническому обслуживанию оборудования в отдаленных районах. Благоприятная нормативно-правовая среда в стране имеет первостепенное значение для укрепления роли частного сектора, а также расширения и наращивания местного производственного потенциала. Следует уделять внимание поощрению использования безопасных, эффективных, надежных и соответствующих экологическим стандартам машин и оборудования.

78. Что касается аналитической работы, то существует потребность в дальнейшей оценке и анализе используемых сельскохозяйственных технологий и методов на предмет их соответствующего вклада в экономические, социальные и экологические аспекты устойчивости. Чтобы оценить и наглядно представить последствия использования сельскохозяйственных технологий во всех масштабах, необходимо регулярно проводить мероприятия по прогнозированию и разработке сценариев. Такие мероприятия могут быть полезными для выявления «проблемных зон» или неустойчивых технологий. Они могут способствовать сбору информации для развития технологий «зеленой механизации» в поддержку почвозащитного земледелия. Необходимо повысить доступность и качество данных о сельскохозяйственных технологиях, поскольку такие данные имеют ключевое значение для разработки и внедрения соответствующих технологических решений.

79. Технические новшества должны быть увязаны с финансовыми инновациями, такими как стратегии снижения рисков, возможности для комбинированного финансирования и т.д. Механизмы комбинированного финансирования представляют собой новые институциональные модели, привлекающие инвестиции из частного сектора в высокоэффективные проекты в области развития, которые в противном случае могли бы рассматриваться как высокорискованные. Эти инструменты, включая сверхдолгосрочные и долевыми инвестициями, могут быть использованы для более эффективного распределения инвестиционных средств среди малых предприятий и производителей. Такие механизмы могут помочь в определении отправных точек для действий со стороны государственного сектора и способов привлечения частных ресурсов.

80. Следует уточнить права собственности на данные и разработать механизмы для управления открытыми данными. Механизмы управления данными должны способствовать повышению прозрачности и укреплению чувства уверенности и доверия у малоимущих фермеров. Например, в инициативе «Глобальная база открытых данных в области сельского хозяйства и питания» основное внимание уделяется преимуществам владения и управления открытыми

данными и созданию потенциала для реализации инициатив на низовом уровне в развивающихся странах⁵³.

А. Роль Организации Объединенных Наций в формировании глобальных коллективных действий

81. Организация Объединенных Наций, учитывая ее легитимность и глобальные мандаты, может играть значимую каталитическую роль в формировании глобального консенсуса в отношении нормативных и этических стандартов, которыми необходимо руководствоваться при проведении исследований и разработок технологий, обеспечивая при этом, чтобы международное сотрудничество в управлении этими технологиями осуществлялось на основе Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Многочисленные нормотворческие органы Организации, включая специализированные учреждения, основанные на международных договорах организации и межправительственные комитеты, играют центральную роль в управлении глобальной продовольственной системой и согласовании стандартов и нормативно-правовой базы, и эту роль следует еще больше укреплять.

82. Организации Объединенных Наций следует и впредь использовать свой организаторский потенциал для проведения диалога с участием многих заинтересованных сторон и формирования консенсуса. ФАО укрепила свою роль в качестве нейтрального форума для проведения открытого и конструктивного диалога и обмена знаниями по широкому кругу вопросов — от сельскохозяйственных биотехнологий⁵⁴ до агроэкологии⁵⁵, продовольственной безопасности⁵⁶, сельскохозяйственных инноваций⁵⁷ и цифрового сельского хозяйства⁵⁸. На региональном уровне Центр по устойчивой механизации сельского хозяйства Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана ежегодно организует Региональный форум по устойчивой механизации сельского хозяйства в целях поощрения регионального сотрудничества и изучения возможностей для взаимодополняющих действий. Чтобы расширять масштабы инноваций, на таких форумах необходимо признать разнообразие семейных фермерских хозяйств и их различные потребности в разных контекстах. В частности, для расширения инновационных возможностей семейных фермерских хозяйств необходимо обеспечить ориентированные на спрос процессы.

83. Организация Объединенных Наций должна опираться на свои различные платформы и механизмы, способствуя большей согласованности между ними и обеспечивая направленность связанных с технологиями мер и стратегий на достижение всеобщего блага. К их числу относятся механизм содействия развитию технологий, Форум по вопросам управления использованием Интернета, Форум Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества, Всемирный саммит «Искусственный интеллект во благо», инициатива «Глобальный пульс», Комиссия по науке и технике в целях развития и т.д.

84. Группа высокого уровня по цифровому сотрудничеству занимается рассмотрением вопроса о том, каким образом цифровые технологии могут способствовать достижению целей в области устойчивого развития. В одном из своих

⁵³ www.godan.info/.

⁵⁴ www.fao.org/biotech.

⁵⁵ www.fao.org/about/meetings/second-international-agroecology-symposium.

⁵⁶ www.who.int/food-safety/international-food-safety-conference.

⁵⁷ www.fao.org/about/meetings/agricultural-innovation-family-farmers-symposium.

⁵⁸ www.fao.org/about/meetings/digital-agriculture-transformation.

недавних докладов⁵⁹ Группа определила приоритетные меры, включающие обеспечение инклюзивного характера цифровой экономики и общества; укрепление человеческого и институционального потенциала; защиту прав человека и свободы его действий; содействие укреплению доверия, безопасности и стабильности; и поощрение глобального цифрового сотрудничества.

85. Наконец, для эффективной поддержки участия многих заинтересованных сторон в использовании новых технологий необходимо повышать внутренний потенциал, авторитет и согласованность действий Организации. В стратегии Генерального секретаря по новым технологиям⁶⁰ содержатся обязательства в ускоренном порядке провести углубленный анализ воздействия новых технологий; расширять понимание, информационно-пропагандистскую деятельность и диалог; поддерживать диалог о механизмах регулирования и сотрудничества; и активизировать поддержку, оказываемую системой Организации Объединенных Наций в наращивании потенциала правительств.

⁵⁹ High-level Panel on Digital Cooperation, “The age of digital interdependence” (June 2019). См. по адресу www.un.org/en/pdfs/DigitalCooperation-report-for%20web.pdf.

⁶⁰ www.un.org/en/newtechnologies/.