



# Генеральная Ассамблея

Distr.: General  
28 August 2023  
Russian  
Original: English

## Семьдесят восьмая сессия

Пункт 19 предварительной повестки дня\*

### Устойчивое развитие

## Сельскохозяйственные технологии для устойчивого развития: никто не будет забыт

### Доклад Генерального секретаря\*\*

#### Резюме

На полпути к реализации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года применение научно-технических достижений для развития неистощительных методов ведения сельского хозяйства способно ускорить реформационные изменения в поддержку реализации целей в области устойчивого развития. Технологический прогресс, в частности в области биотехнологий, цифровых технологий, возобновляемой энергетики, механизации, автоматизации и информационного обеспечения, открывает возможности для увеличения объемов производства, повышения эффективности, сведения к минимуму отходов и сокращения тяжелого физического труда в агропродовольственных системах, способствуя росту экономического, социального и экологического благополучия. Непременными условиями обеспечения того, чтобы новые технологии приносили пользу уязвимым слоям населения, а не усиливали неравенство, являются благое управление, благоприятная среда и инклюзивное планирование. Решение проблем цифрового разрыва и гендерного неравенства также является одним из ключевых факторов обеспечения того, чтобы никто не был забыт.

\* A/78/150.

\*\* Настоящий доклад был представлен для обработки позднее установленного срока по техническим причинам, не зависящим от представляющего подразделения.



## I. Введение

1. Настоящий доклад подготовлен в соответствии с резолюцией [76/200](#) Генеральной Ассамблеи, в которой Ассамблея просила Генерального секретаря представить ей на ее семьдесят восьмой сессии носящий практический характер доклад, в котором рассматриваются современные тенденции технологического развития и основные достижения в области сельскохозяйственных технологий, приводятся наглядные примеры реформационного широкомасштабного применения технологий и содержатся рекомендации, помогающие государствам-членам ускорить их работу по реализации соответствующих целей и задач, сформулированных в Повестке дня на период до 2030 года.

2. В настоящем докладе под «сельским хозяйством» понимаются отрасли растениеводства, животноводства, рыболовства и лесного хозяйства. «Агропродовольственные системы» охватывают весь спектр участников и их взаимосвязанные виды деятельности с продукцией, относящиеся к первичному производству продовольственных и непродовольственных сельскохозяйственных товаров, а также к хранению, накоплению запасов продукции, ее послеуборочной подготовке, транспортировке, переработке, распределению, маркетингу, потреблению и утилизации всех продовольственных товаров, включая продукты несельскохозяйственного происхождения<sup>1</sup>. «Сельскохозяйственные технологии» для целей устойчивого развития — это технологии, обеспечивающие создание более устойчивых продовольственных систем, формирование здоровых и жизнестойких агроэкосистем с положительным воздействием на окружающую среду и способствующие переходу от натурального хозяйства к инновационному устойчивому ведению сельского хозяйства, что позволяет мелким и семейным фермерским хозяйствам повышать свою продовольственную безопасность и улучшать питание, создавать товарные излишки, наращивать глубину переработки сельхозпродукции и обеспечивать себе надежные источники средств к существованию. К ним относятся технологии производства и послеуборочного хранения, переработки, подготовки и транспортировки сельскохозяйственной продукции.

## II. Общий обзор

3. В своем докладе о сельскохозяйственных технологиях для устойчивого развития ([A/76/227](#)) Генеральный секретарь отметил, что биотехнологии, цифровые технологии, возобновляемая энергетика, механизация и прогресс в области данных открывают возможности для увеличения объемов производства, повышения эффективности, сведения к минимуму отходов и сокращению тяжелого физического труда в агропродовольственных системах, способствуя росту экономического, социального и экологического благополучия. Он особо отметил далее важное значение управления и инклюзивного планирования для обеспечения того, чтобы новые технологии приносили пользу уязвимым слоям населения, а не усиливали неравенство.

4. Настоящий доклад подготовлен в развитие предыдущего и освещает такие проблемы, как отсутствие продовольственной безопасности, климатические риски, стремительная урбанизация, продовольственные потери и пищевые отходы, деградация природных ресурсов, а также трансграничные вредители и болезни растений и животных, урегулированию которых могут способствовать сельскохозяйственные технологии. Основной акцент в докладе Генеральный

<sup>1</sup> Как определено в докладе Совета Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) о работе его 166-й сессии, доклад № CL 166/REP (Рим, 2021 год).

секретарь делает на том, как можно расширить масштабы применения сельскохозяйственных технологий, уделяя внимание обеспечению доступа к ним женщин и молодежи, созданию эффективных, инклюзивных, жизнеспособных и устойчивых агропродовольственных систем и использованию открывающихся возможностей для достижения целей в области устойчивого развития, в частности в условиях кризиса, вызванного в том числе пандемией коронавирусного заболевания (COVID-19).

5. В докладе Генерального секретаря отражены недавние и предстоящие события, в том числе Конференция Организации Объединенных Наций по водным ресурсам 2023 года, состоявшееся в 2023 году совещание по подведению итогов в рамках Саммита Организации Объединенных Наций по продовольственным системам в целях оценки прогресса в реализации итогов Саммита по продовольственным системам 2021 года и Саммит по целям в области устойчивого развития 2023 года. Доклад весьма актуален в контексте работы Механизма содействия развитию технологий и соответствующей межведомственной целевой группы Организации Объединенных Наций по науке, технике и инновациям, а также ежегодного многостороннего форума по науке, технике и инновациям в интересах достижения целей в области устойчивого развития.

6. В докладе Генеральный секретарь освещает последние тенденции в развитии сельскохозяйственных технологий, способствующие преобразованию агропродовольственных систем, и подчеркивает необходимость более масштабного внедрения сельскохозяйственных технологий при обеспечении целого ряда благоприятных политических, социальных и институциональных факторов. Внимание должно быть сосредоточено на потребностях мелких производителей, в том числе в области земледелия, скотоводства, рыболовства и лесного хозяйства, а также из числа представителей коренных народов, с особым акцентом на женщинах и молодежи. Кроме того, в нем особо отмечена необходимость выявления и анализа возможностей, рисков и компромиссов, связанных с технологиями, а также необходимость обеспечения наличия, доступности и ценовой приемлемости соответствующих технологий для мелких производителей и семейных фермерских хозяйств, а также всех участников агропродовольственных систем.

### III. Задачи

7. Распространенность проблемы недоедания по-прежнему значительно превышает свой допандемийный уровень: в 2022 году от недоедания страдало порядка 9,2 процента населения мира по сравнению с 7,9 процента в 2019 году. По имеющимся оценкам, в 2022 году в мире голодало от 691 до 783 миллионов человек. Если рассматривать средний показатель (порядка 735 миллионов человек), то в 2022 году от голода страдало примерно на 122 миллиона человек больше, чем в 2019 году<sup>2</sup>. Численность людей, находящихся в ситуации острого дефицита продовольствия, в мире выросла со 108 миллионов человек в 2016 году до 258 миллионов человек в 2022 году<sup>3</sup>. С другой стороны, стремительное увеличение доли продуктов глубокой переработки с высокой энергетической плотностью и минимальной пищевой ценностью увязывается с ростом показателей ожирения и распространенности неинфекционных заболеваний. В

<sup>2</sup> FAO, International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children's Fund (UNICEF), World Food Programme (WFP) and World Health Organization (WHO), *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, Agrifood Systems Transformation and Healthy Diets across the Rural-Urban Continuum* (Rome, FAO, 2023).

<sup>3</sup> Food Security Information Network and Global Network against Food Crises, *Global Report on Food Crises 2023: Joint Analysis for Better Decisions* (Rome, 2023).

мировом масштабе в 2022 году порядка 148,1 миллиона детей в возрасте до 5 лет (или 22,3 процента всех детей) отставали в росте, 45 миллионов (6,8 процента) страдали от истощения и 37 миллионов (5,6 процента) имели избыточный вес.

8. Продовольственные потери и пищевые отходы весьма значительны, но при этом более 3,1 миллиарда человек в мире, или 42 процента, в 2021 году не могли позволить себе здоровое питание. Ежегодные потери продовольствия в мире составляют порядка 14 процентов на сумму в 400 млрд долл. США, а в розничной торговле и потреблении они оцениваются на уровне 17 процентов. В то же время, как известно, небезопасные продукты питания являются во всем мире причиной острых и хронических заболеваний, затрагивающих уязвимые и маргинализированные слои населения и источники их средств к существованию. Стремительная урбанизация наряду с ростом доходов населения в странах с низким и средним уровнем дохода ускоряет переход к более высокому потреблению мяса, сахаросодержащих напитков и переработанных продуктов с высоким содержанием жиров, сахара и соли, а в случае некоторых групп населения с соответствующим уровнем доходов — к более высокому спросу на фрукты и овощи по сравнению с зерновыми, что требует изменения объемов производства и увеличивает нагрузку на природные ресурсы.

9. Изменение климата и связанные с ним экстремальные явления, такие как засухи и наводнения, серьезно сказываются на сельском хозяйстве и продовольственной безопасности. На сельское хозяйство по-прежнему приходится 26 процентов ущерба и потерь, вызываемых стихийными бедствиями, особенно засухами и наводнениями. На долю стран с низким и ниже среднего уровнями дохода пришлось 80 процентов всего ущерба и потерь, вызванных засухой<sup>4</sup>. С другой стороны, агропродовольственные системы являются источником одной трети всех антропогенных выбросов парниковых газов<sup>5</sup>. Потребление энергии в продовольственных цепочках является неэффективным с учетом того, что в настоящее время агропродовольственные системы потребляют треть производимой в мире энергии, причем порядка 70 процентов энергопотребления приходится на транспортировку и производство продуктов питания в период после их выхода за пределы сельскохозяйственных предприятий<sup>6</sup>.

10. Возможности для увеличения площади продуктивных земель невелики, при этом, однако, более 95 процентов продовольствия в мире производится от земли<sup>7</sup>. Нехватка воды непосредственно сказывается на сельском хозяйстве, поскольку оно является крупнейшим потребителем пресной воды. Вместе с тем неэффективная организация водоотведения усиливает загрязнение воды, поскольку около 80 процентов сточных вод в мире сбрасывается без очистки, что усугубляет структурные проблемы в части качества воды<sup>8</sup>. Неудовлетворительное состояние почвы приводит к получению урожаев с низким содержанием питательных элементов, что в свою очередь вызывает множественный дефицит микроэлементов и питательных веществ в рационе питания, влекущий за собой недоедание и связанные с ним проблемы со здоровьем. Кроме того, ввиду

<sup>4</sup> FAO, *The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security: 2021* (Rome, 2021).

<sup>5</sup> FAO, "Greenhouse gas emissions from agrifood systems: global, regional and country trends, 2000–2020", FAOSTAT Analytical Brief, No. 50 (Rome, 2022).

<sup>6</sup> International Renewable Energy Agency (IRENA) and FAO, *Renewable Energy for Agri-food Systems: Towards the Sustainable Development Goals and the Paris Agreement* (Abu Dhabi and Rome, 2021).

<sup>7</sup> FAO, *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Systems at Breaking Point — Synthesis Report 2021* (Rome, 2021).

<sup>8</sup> Anja du Plessis, "Persistent degradation: global water quality challenges and required actions", *One Earth*, vol. 5, No. 2, 18 February 2022.

стремительного удорожания удобрений снизилась их доступность для фермеров, которые вынуждены применять их в более ограниченном объеме, что создает дополнительные проблемы с наличием продовольствия и затрудняет доступ к нему<sup>9</sup>.

11. Во всем мире показатели утраты биоразнообразия и исчезновения биологических видов за последние три десятилетия ухудшились примерно на 10 процентов<sup>10</sup>. Расширение сельскохозяйственных угодий по-прежнему является основным фактором обезлесения и влечет за собой вспышки зоонозных и трансмиссивных заболеваний<sup>11</sup>. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что доля пород скота, находящихся под угрозой исчезновения, увеличивается. Почти треть рыбных запасов характеризуется переловом, а треть подвергнутых оценке видов пресноводных рыб находится под угрозой исчезновения. Доля рыбных запасов, находящихся в биологически устойчивых пределах, снизилась с 90 процентов в 1974 году до 65,8 процента в 2017 году<sup>12</sup>.

12. Трансграничные сельскохозяйственные вредители и болезни продолжают представлять значительную угрозу. Глобальное распространение трансграничных вредителей и болезней, таких как африканская чума свиней, кожная бугорчатка, высокопатогенный птичий грипп и совка травяная, серьезно повлияло на продовольственную и пищевую безопасность, а также на источники средств к существованию в сельском хозяйстве и замедлило восстановление после пандемии COVID-19. Высокоопасные пестициды нарушают работу опылителей — естественных врагов вредителей сельскохозяйственных культур, и 64 процента мировых сельскохозяйственных угодий подвержены риску загрязнения пестицидами с более чем одним действующим веществом, причем 31 процент — с высокой степенью риска<sup>13</sup>.

13. Женщины в сельском хозяйстве имеют меньший, чем мужчины, доступ к факторам производства, а трудозатраты женщин возрастают из-за отсутствия возможности пользоваться трудосберегающими технологиями. Ограниченный доступ к капиталу и услугам, географическое неравенство в доступе к электроэнергии, Интернету и сотовой связи, более высокие затраты, низкий уровень грамотности, гендерные социокультурные нормы и меньшее участие в принятии решений по инновациям в сельском хозяйстве<sup>14</sup> являются препятствиями для доступа женщин к технологиям. В 2022 году Интернетом во всем мире пользовались 63 процента женщин и 69 процентов мужчин<sup>15</sup>. У сельских женщин сотовый телефон имеется реже, чем у сельских мужчин<sup>16</sup>. Из-за отсутствия возможностей трудоустройства разрушается человеческий капитал и снижается производительность труда. В некоторых регионах, где численность молодежи быстро растет, имеется лишь ограниченный доступ к земле и производственным

<sup>9</sup> FAO and the World Trade Organization (WTO), “Global fertilizer markets and policies: a joint FAO/WTO mapping exercise”, 1 December 2022.

<sup>10</sup> См. на сайте <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/goal-15/>.

<sup>11</sup> Serge Morand and Claire Lajaunie, “Outbreaks of vector-borne and zoonotic diseases are associated with changes in forest cover and oil palm expansion at global scale”, *Frontiers in Veterinary Science*, vol. 8 (March 2021).

<sup>12</sup> FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation* (Rome, 2022).

<sup>13</sup> Fiona H. M. Tang and others, “Risk of pesticide pollution at the global scale”, *Nature Geoscience*, vol. 14 (April 2021).

<sup>14</sup> United Nations Conference on Trade and Development, *Teaching Material on Trade and Gender Linkages: The Gender Impact of Technological Upgrading in Agriculture* (United Nations publication, 2020).

<sup>15</sup> International Telecommunication Union (ITU), *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2022* (Geneva, 2022).

<sup>16</sup> GSM Association, *Connected Women: The Mobile Gender Gap Report 2021* (London, 2021).

ресурсам, в результате чего молодые поколения отказываются от работы в сельском хозяйстве и предпочитают миграцию внутри страны или за ее пределы.

14. Отсутствие точных, оперативных и актуальных данных сдерживает нормотворческую деятельность. Недостаточный аналитический потенциал, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода, является одним из самых серьезных слабых мест в системах сельскохозяйственных данных. Несмотря на огромные возможности для развития аналитики данных и их использования в сельском хозяйстве, в этой области имеются и определенные риски — например, в части соблюдения конфиденциальности данных и соответствующих этических норм. Кроме того, переход на цифровые методы ведения сельского хозяйства требует значительных финансовых ресурсов, что может усугублять неравенство между крупными производителями и мелкими фермерскими хозяйствами.

#### IV. Технологические тенденции и основные достижения

15. Сельскохозяйственные биотехнологии включают в себя ряд технологий — от низкотехнологичных методов искусственного осеменения, ферментации, биоудобрений и ядерных технологий до высокотехнологичных передовых методик на основе ДНК, включая генетическую модификацию, полногеномное секвенирование, редактирование генов и синтетическую биологию. Эти технологии открывают новые возможности, но при этом заключают в себе и риски, такие как непредвиденные взаимодействия генов и проблемы биобезопасности<sup>17</sup>. Преимущества включают улучшение генетических качеств растений и животных для повышения отдачи, эффективность использования ресурсов, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, профилактику заболеваний растений и животных, повышение питательности и сроков хранения пищевых продуктов, снижение содержания аллергенов, выявление заболеваний пищевого происхождения, контроль безопасности продуктов питания, мониторинг биоразнообразия, фиторекультивацию, эффективное использование питательных веществ в кормах для животных, экспресс-диагностику заболеваний и разработку вакцин.

16. Технология редактирования генов, в том числе кластеризованных регулярно чередующихся коротких палиндромных повторов, и ее применение в селекции растений и животных могут способствовать улучшению различных аспектов сельскохозяйственного производства. Эта технология способна повысить точность и эффективность по сравнению с существующими методами селекции и содействовать быстрому созданию улучшенных сортов растений и пород животных. Технология редактирования генов способна повысить продуктивность и питательность продуктов питания, увеличить экологические преимущества и снизить затраты на производство продовольствия<sup>18</sup>.

17. Под производством клеточных продуктов питания понимается выращивание продуктов животного происхождения непосредственно из клеточных культур вместо использования традиционных систем животноводства. Клеточные пищевые продукты уже находятся в стадии разработки, в связи с чем крайне важно объективно оценивать их возможные преимущества, а также связанные с ними риски, включая безопасность для здоровья человека и проблемы безопасности и качества пищевых продуктов<sup>19</sup>. Клеточно-генетическое сельское хозяйство подразделяется на два типа: культивирование мяса и прецизионная

<sup>17</sup> Agata Tyczewska, Tomasz Twardowski and Eva Woźniak-Gientka, “Agricultural biotechnology for sustainable food security”, *Trends in Biotechnology*, vol. 41, No. 3 (March 2023).

<sup>18</sup> FAO, *Gene Editing and Agrifood Systems* (Rome, 2022).

<sup>19</sup> FAO and WHO, *Food Safety Aspects of Cell-based Food* (Rome, 2023).

ферментация. При производстве культивированного мяса клетки животных выращиваются в биореакторах для получения компонентов мышечной ткани. Прецизионная ферментация предполагает выращивание микроорганизмов-хозяев в качестве «фабрик клеток» для получения пищевых ингредиентов.

18. Цифровые технологии варьируются от только появляющихся малозатратных технологий с использованием мобильных устройств и платформ, систем информации о метеорологических условиях или рыночных ценах, доступных через текстовые сообщения или интерактивный голосовой ответ, до передовых технологий с наукоемкими требованиями и высокой степенью задействования Интернета, таких как большие данные, Интернет вещей, искусственный интеллект и машинное обучение, распределенные реестры, дистанционное зондирование и геопространственный анализ. Эти технологии способны повысить продуктивность сельского хозяйства, улучшить доступ к рынкам, повысить эффективность вводимых факторов и обеспечить оперативную передачу информации для принятия обоснованных решений. Искусственный интеллект позволяет повысить эффективность сельскохозяйственной деятельности за счет сельскохозяйственной робототехники, мониторинга состояния почвы, сельхозкультур и домашнего скота, предиктивного анализа и сельскохозяйственного консультирования с функциями автоматического чата.

19. Геопространственные технологии, включая дистанционное зондирование, геопространственный анализ и такие инструменты, как спутниковые изображения, геоинформационные системы, платформы геопространственных данных с открытым доступом и приложения для смартфонов, позволяют преобразовывать данные, распространяемые в режиме реального времени среди целевых пользователей, в актуальную информацию для целей эффективного управления природными ресурсами, повышения эффективности производства и укрепления систем раннего предупреждения. Применение дистанционного зондирования позволяет обеспечивать мониторинг опасных явлений, производства биомассы и эвапотранспирации сельскохозяйственных культур, организацию оросительных работ, выявление подверженности культур воздействию сильнодействующих факторов и случаев заражения сорняками и вредителями, прогнозирование погоды, раннее предупреждение о засухах и наводнениях и оценку состояния растений.

20. Прецизионная агротехника с использованием датчиков может помочь фермерам четко и своевременно управлять вводимыми ресурсами и снизить пространственную изменчивость урожайности. Возможность размещения в почве датчиков, передающих данные в режиме реального времени, позволяет фермерам прогнозировать состояние почвы. Благодаря размещению датчиков на молочных коровах можно определить специальные алгоритмы, которые позволят оптимизировать процессы кормления и доения в молочном животноводстве. Таким образом, датчики и передаваемые ими наборы данных обеспечивают экономически эффективное и своевременное обнаружение угроз, сказывающихся на состоянии и/или продуктивности животных и сельскохозяйственных культур, что способствует расширению возможностей производителей.

21. Механизация сельского хозяйства дает фермерам возможность обеспечивать более точное внесение семян, удобрений и других факторов производства, а также четко и эффективно контролировать состояние почвы, дефицит питательных веществ, здоровье культур, погодные условия и заражение вредителями. Такие простые технические средства, как прессы-подборщики для механизированной обработки растительных остатков, позволяют фермерам перейти от сжигания соломенных остатков к их использованию в качестве удобрения, корма, основы для выращивания грибов и производства чистой энергии.

Механизация может способствовать расширению возможностей женщин за счет снижения их зависимости от физического труда мужчин<sup>20</sup>. Развитие цифровых платформ может облегчать пользование услугами проката средств агромеханизации мелкими фермерскими хозяйствами. Так, благодаря цифровым платформам владельцы тракторов могут отслеживать передвижение своей техники с помощью глобальной навигационной спутниковой системы.

22. Технологии автоматизации позволяют фермерам дистанционно управлять сельскохозяйственной деятельностью<sup>21</sup>. Дроны, оснащенные камерами и датчиками, могут следить за посевами, собирать данные о состоянии почвы и обнаруживать признаки заражения болезнями и вредителями. Автоматизированные системы орошения могут использоваться для полива сельскохозяйственных культур в зависимости от уровня влажности почвы и погодных условий. Системы мониторинга скота позволяют дистанционно отслеживать состояние здоровья и поведение скота. Сельскохозяйственные роботы могут заменить тяжелый физический труд, в том числе в условиях ограниченного наличия рабочей силы. Такие технологии могут способствовать привлечению в отрасль молодежи и предпринимателей, снижая миграцию из села в город<sup>22</sup>. Однако на предложении средств сельскохозяйственной автоматики могут сказываться высокие импортные пошлины, длительные таможенные процедуры и нетарифные барьеры в торговле, как, например, меры санитарного контроля, а также отсутствие необходимых навыков и подготовки, из-за чего затрудняется доступ к таким технологиям и их применение в некоторых сельских районах.

23. Климатические технологии способствуют экологичному, низкоуглеродному и устойчивому к изменению климата развитию. Технологии, в связи с применением которых можно получать углеродные кредиты в сельском хозяйстве, лесоводстве и аквакультуре, призваны способствовать расширению экосистемных услуг и развитию природопозитивных углеродных рынков<sup>23</sup>. Климатоустойчивые технологии включают селекцию в целях генетического улучшения сельскохозяйственных культур, животных и рыб для обеспечения роста в меняющихся климатических условиях, технологии повышения плодородия почв, применение ингибиторов нитрификации для снижения выбросов парниковых газов, природоохранные технологии, включая беспашотное земледелие, для связывания углерода в почве и снижения выбросов, нанотехнологии для повышения продуктивности, технологии использования навоза и снижения интестинальной ферментации и цифровые технологии, дистанционное зондирование и автоматизацию систем мониторинга и прогнозирования погодных условий, состояния почвы и посевов и соответствующих систем раннего предупреждения.

24. Технологии возобновляемой энергетики могут способствовать повышению эффективности агропродовольственных систем. Решения в области возобновляемой энергетики и комплексные системы взаимосвязи «вода — энергия — продовольствие» могут непосредственно способствовать оптимизации энергопотребления и повышению продовольственной безопасности, а также созданию новых рабочих мест, обеспечению гендерного равенства и устойчивости к

<sup>20</sup> FAO, *The Status of Women in Agrifood Systems* (Rome, 2023).

<sup>21</sup> FAO, *The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems* (Rome, 2022).

<sup>22</sup> Linh N. K. Duong and others, “A review of robotics and autonomous systems in the food industry: from the supply chains perspective”, *Trends in Food Science and Technology*, vol. 106 (December 2020).

<sup>23</sup> Global Environment Facility, *Innovative Finance for Nature and People: Opportunities and Challenges for Biodiversity-Positive Carbon Credits and Nature Certificates* (2023).



изменению климата<sup>24</sup>. Комплексные продовольственно-энергетические системы могут максимально задействовать синергетический эффект в области водо- и землепользования при условии налаживания прямых рыночных связей, обеспечения доступного по стоимости финансирования и урегулирования правительствами проблем, связанных с устойчивостью. При этом важно помнить, что производство биоэнергии может привести к смещению акцентов в землепользовании с производства продовольствия на производство биотоплива и тем самым ущемлять право на питание.

25. Технологии позволяют обеспечивать безопасность и качество продуктов питания. Ведение учета, соблюдение нормативных требований и снижение рисков, связанных с безопасностью пищевых продуктов, послужили стимулом к инвестициям в цифровизацию и логистику<sup>25</sup>. Использование технологии распределенных реестров и постгеномных технологий, включая секвенирование генома, позволяет отслеживать путь продуктов питания и их ингредиентов по агропродовольственной системе и связывать цепочки производства, переработки и распределения продуктов питания и их ингредиентов. Изотопный и элементный варианты метода «отпечатков пальцев» — это надежный аналитический инструмент для определения происхождения продуктов питания. Эти методы в сочетании с программами контроля безопасности пищевых продуктов обеспечивают независимую проверку систем отслеживания продуктов питания и позволяют государственным органам выявлять источники загрязнения. Совместный центр Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО)/Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) по ядерным методам в области продовольствия и сельского хозяйства проводит исследования и оказывает поддержку в создании потенциала в области ядерных и изотопных методов.

26. С помощью технологий переработки продовольствия можно удовлетворять спрос на питательные и рационально производимые пищевые продукты, сводя к минимуму разрушение компонентов пищи, которые способствуют хорошему здоровью и самочувствию. Технологии переработки должны обеспечивать безопасность пищевых продуктов и соответствовать принципам устойчивости, обеспечивая эффективность использования ресурсов, сведение к минимуму отходов и применение экологически безопасной упаковки. В числе тенденций — применение сенсорных технологий, технологии холодной плазмы, экологичной упаковки, охлаждения с автоматическим регулированием, нетермической пастеризации, стерилизации, нано- и микротехнологий. В рыбных хозяйствах палаточные сушилки на солнечных батареях позволяют улучшить процесс сушки, являются выгодным вложением средств, обеспечивают лучшее качество рыбы и предотвращают загрязнение.

27. Технологии упреждающих действий в гуманитарных операциях призваны обеспечивать наличие соответствующих данных, инструменты анализа и навыки прогнозирования, которые открывают благоприятные возможности для предсказания и предотвращения будущих потрясений и кризисов. Сочетание все более точных моделей прогноза погоды и данных дистанционного зондирования способствует выявлению причин для принятия упреждающих мер и снижения рисков. Такие технологии позволяют установить столь необходимую взаимосвязь между ранним предупреждением, гибкими финансовыми механизмами и конкретными действиями, предпринимаемыми правительствами, гуманитарными организациями, агентствами по вопросам развития и сообществами для

<sup>24</sup> IRENA and FAO, *Renewable Energy for Agri-food Systems*.

<sup>25</sup> Pratyusha Reddy, Sherah Kurnia and Guilherme Luz Tortorella, “Digital food supply chain traceability framework”, *Proceedings*, vol. 82, No. 1 (2022).

защиты источников средств к существованию в сельском хозяйстве и обеспечения продовольственной безопасности еще до полного нарастания гуманитарных последствий.

## V. Выбор и широкомасштабное применение технологий

### Покончить с голодом и улучшить питание и здоровье людей

28. Совершенно очевидно, что сельскохозяйственные биотехнологии могут быть освоены, а их применение масштабировано в целях повышения продуктивности агропродовольственных систем. Однако национальные системы сельскохозяйственных исследований в развивающихся странах редко используют эти передовые биотехнологии ввиду ограниченного доступа, режимов прав интеллектуальной собственности, дефицита финансирования и регуляционных условий. Метод редактирования генома (или геномной инженерии) развивается в некоторых странах<sup>26</sup> и считается относительно недорогостоящим и технически несложным. Метод редактирования генома способен улучшить продовольственную безопасность, качество питания и экологическую устойчивость, однако в этой области требуется учитывать вопросы безопасности на основе тщательной оценки, анализа и регулирования<sup>27</sup>.

29. Ферментация является хорошо известной стратегией сохранения и улучшения качества пищевых продуктов, однако преимущества микробной трансформации в настоящее время используются недостаточно широко. Для расширения масштабов устойчивого и рентабельного производства таких продуктов питания потребуется стандартизация и нормативное оформление процессов ферментации и переработки на основе обеспечения соответствия переработанных продуктов требованиям безопасности и качества пищевых продуктов<sup>28</sup>. Аналогичным образом, в плане улучшения питательных качеств пищевых продуктов практически осуществимым и экономически эффективным средством обеспечения потребления питательных микроэлементов населением с ограниченной возможностью разнообразно питаться является биофортификация. В настоящее время биофортифицированные продукты употребляют в пищу более 86 миллионов человек, и ожидается стремительное увеличение этого показателя, который достигнет к концу 2023 года 100 миллионов человек<sup>29</sup>.

30. Технологии, применяемые в городском и пригородном сельском хозяйстве, включают вертикальное земледелие, фермерство на крышах, аквапоника и гидропонные системы и используются для местного производства таких овощей, как томаты, сладкий картофель, сладкий перец, огурцы, салат-латук, базилик и грибы. Гидропонные системы также успешно внедряются в отдаленных районах в рамках инициативы Всемирной продовольственной программы “H2Grow”, которая позволяет внедрять в общинах, испытывающих нехватку продовольствия, адаптируемые к местным условиям гидропонные установки<sup>30</sup>. Применение этих технологий могут сдерживать такие проблемы, как конкуренция с другими отраслями за пользование дефицитными ресурсами (земля, вода, рабочая сила и

<sup>26</sup> Nicholas G. Karavolias and others, “Application of gene editing for climate change in agriculture”, *Frontiers In Sustainable Food Systems*, vol. 5 (2021).

<sup>27</sup> FAO, *Gene Editing and Agrifood Systems*.

<sup>28</sup> Valentina C. Materia and others, “Contribution of traditional fermented foods to food systems transformation: value addition and inclusive entrepreneurship”, *Food Security*, vol. 13 (2021).

<sup>29</sup> Howart E. Bouis, “Biofortification: an agricultural tool to address mineral and vitamin deficiencies”, in *Food Fortification in a Globalized World*, M.G. Venkatesh Mannar and Richard F. Hurrell, eds. (Elsevier, 2018), pp. 69–81

<sup>30</sup> См. на сайте <https://innovation.wfp.org/project/h2grow-hydroponics>.

энергия), загрязнение земли и воды, ограниченный доступ к кредитам<sup>31</sup>. Продовольственные системы городов, продовольственная программа для городов и инициатива «Зеленые города» — вот лишь некоторые примеры инициатив по поддержке устойчивых городских и пригородных продовольственных систем на основе применения соответствующих технологий<sup>32</sup>. В то же время продовольственные системы имеют ярко выраженное территориальное измерение, и именно поэтому определенную роль в решении стоящих сегодня перед ними задач могут играть города-посредники.

### **Широкомасштабное внедрение климатоустойчивых технологий**

31. Внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур, пород скота и рыб обеспечивает значительные преимущества в плане повышения устойчивости к изменению климата. Международный год проса (2023 год) открывает возможности для более широкого внедрения проса, устойчивого к биотическим и абиотическим стрессам<sup>33</sup>. Неистощительный оборот пахотных земель, луговых угодий, почвенных и водных ресурсов играет жизненно важную роль в повышении продуктивности сельского хозяйства при одновременном снижении выбросов углерода. Оптимизация потребностей в питательных веществах и повышение эффективности использования удобрений позволяют снизить углеродный след. Применение удобрений на основе анализа почв и контроль качества удобрений в соответствии с принципами, изложенными в *Международном кодексе поведения в части организации экологичного применения удобрений*, опубликованном ФАО в 2019 году, может способствовать адаптации и смягчению последствий.

32. Использование альтернативных источников удобрений, повышение плодородия почв и применение синтетических и биологических ингибиторов нитрификации являются возможными направлениями повышения эффективности использования питательных веществ и ограничения выбросов парниковых газов. Системы земледелия, сочетающие биологические технологии, агроэкологию, агролесоводство, восстановительное и ресурсосберегающее земледелие, снижают выбросы парниковых газов и увеличивают поглощение углерода. Нанотехнологии способны повышать продуктивность за счет применения нанопестицидов и наноудобрений, улучшать качество почвы с помощью наноцеолитов и гидрогелей, стимулировать рост растений за счет применения наноматериалов и обеспечивать интеллектуальный мониторинг с помощью наносенсоров<sup>34</sup>. Новые технологические достижения в области послеуборочного хранения и переработки продукции позволяют снижать и потери продовольствия, и выбросы парниковых газов<sup>35</sup>.

33. Применение методов моделирования урожая в сочетании с услугами в области климата, основанными на климатических сценариях, наземных наблюдениях, дистанционном зондировании и агрономических данных, позволяет выявлять районы с повышенным климатическим риском. Благодаря агрометеорологическим консультациям, цифровым технологиям и страховым продуктам фермеры могут лучше управлять погодными рисками и принимать обоснованные

<sup>31</sup> FAO, Rikolto and RUAF Global Partnership on Sustainable Urban Agriculture and Food Systems, *Urban and Peri-urban Agriculture Sourcebook: From Production to Food Systems* (Rome, FAO and Rikolto, 2022).

<sup>32</sup> FAO, *Building Sustainable and Resilient City Region Food Systems: Assessment and Planning Handbook* (Rome, 2023).

<sup>33</sup> См. на сайте [www.fao.org/millets-2023/about/en](http://www.fao.org/millets-2023/about/en).

<sup>34</sup> L.F. Fraceto and others, "Nanotechnology in agriculture: which innovation potential does it have?", *Frontiers in Environmental Science*, vol. 4 (2016).

<sup>35</sup> FAO, *Managing Risks to Build Climate-smart and Resilient Agrifood Value Chains: The Role of Climate Services* (Rome, 2022).

решения по выбору культур, орошению, внесению удобрений, борьбе с вредителями и болезнями<sup>36</sup>. Так, информация, предоставляемая системой “Laos Climate Services for Agriculture”<sup>37</sup>, которая используется Лаосской Народно-Демократической Республикой для интерпретации еженедельных агрометеорологических данных и климатологических прогнозов, обеспечивает фермерам возможность выбора климатоустойчивых методов работы<sup>38</sup>.

34. Технологии обеспечивают мониторинг опасных природных явлений, позволяя анализировать и разрабатывать мероприятия, направленные на устранение рисков и факторов уязвимости. Так, в 2020 году созданная в Бангладеш межведомственная система упреждающих действий на случай наводнений позволила фермерам улучшить здоровье скота, увеличить площади для хранения продовольствия, воды и семян в своих хозяйствах и запастись семенами сельскохозяйственных культур для своевременного высевания риса «боро», которое производится после сезона муссонов<sup>39</sup>. Аналогичным образом, ряд спутниковых инструментов, использованных в программе поддержки принятия решений по раннему предупреждению о засухах в Афганистане, способствовал повышению уровня продовольственной безопасности и животноводства в стране. Технологические приложения в Комплексной классификации стадий продовольственной безопасности позволяют совершать целый ряд упреждающих действий<sup>40</sup>.

#### **Устойчивое управление природными ресурсами и сохранение биоразнообразия**

35. В качестве примеров технологий, разработанных для управления природными ресурсами, можно привести генетическое улучшение и исследование зародышевой плазмы, выведение видов сельскохозяйственных культур, устойчивых к болезням и засухе, а также штрихкодирование ДНК для идентификации видов растений и рыб<sup>41</sup> в целях борьбы с незаконной торговлей ими и их незаконным использованием, а также для контроля со стороны регулирующих органов. Генетические технологии позволили также создать мощные инструменты для выявления рыбных запасов, генетического улучшения и одомашнивания видов в условиях аквакультуры, а также для характеристики изменений в водной среде под воздействием экологических или антропогенных факторов. Новейшие генетические инструменты помогают улучшить понимание организмов в водных экосистемах с точки зрения их разнообразия, распределения, численности, перемещения, функции и адаптации и могут применяться на крупных объектах аквакультуры и в производственно-сбытовых цепочках в области аквакультуры<sup>42</sup>.

<sup>36</sup> FAO, *Global Outlook on Climate Services in Agriculture: Investment Opportunities to Reach the Last Mile* (Rome, 2021); and Kwang-Hyung Kim, “Prospects for enhancing climate services in agriculture”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 104, No. 2 (2023).

<sup>37</sup> См. на сайте [www.fao.org/in-action/samis/agrometeorology/en/](http://www.fao.org/in-action/samis/agrometeorology/en/).

<sup>38</sup> FAO, *National Agrometeorological Services and Pest and Disease Early Warning in Asia and the Pacific* (Bangkok, 2021).

<sup>39</sup> FAO, “Bangladesh: impact of anticipatory action — striking before the floods to protect agricultural livelihoods” (Dhaka, 2021).

<sup>40</sup> Integrated Food Security Phase Classification, “IPC Global Strategic Programme 2019–2022: Towards improved evidence-based decision making at global, regional, and country levels in response to food insecurity and malnutrition”, brochure, October 2019.

<sup>41</sup> Yawen Mu and others, “Next-generation DNA barcoding for fish identification using high-throughput sequencing in Tai Lake, China”, *Water*, vol. 15, No. 4 (2023).

<sup>42</sup> K.J. Friedman and others, *Current and Future Genetic Technologies for Fisheries and Aquaculture: Implications for the Work of FAO*, FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1387 (Rome, 2022).

36. Устойчивая механизация способствует рациональному использованию природных ресурсов и повышению жизнестойкости мелких производителей в переменчивых погодных условиях, обеспечивая своевременное высевание и уборку урожаев. В то же время имеющаяся на местах послеуборочная техника, такая как сушилки, молотилки и мельницы, повышает устойчивость за счет снижения потерь урожая в результате дождей или нашествия вредителей, а своевременные услуги механизации позволяют фермерам более оперативно помещать на хранение или реализовывать на рынке свою продукцию. Благодаря устойчивой механизации можно обеспечить повышение эффективности использования воды за счет механического подъема воды для систем капельного орошения, увеличение масштабов ресурсосберегающего сельского хозяйства, устойчивого управления земельными и водными ресурсами, охраны окружающей среды и инициатив в области климатоустойчивости и снижение на 99 процентов эрозии почв<sup>43</sup>.

37. Устойчивому управлению природными ресурсами способствуют использование дистанционного зондирования почвенно-растительного покрова, возгораний биомассы и деградации торфяников, мониторинг продуктивности воды, оптимизация совместного использования земель для сельского хозяйства и сохранения биоразнообразия, мониторинг лесов, планирование развития аквакультуры или управления прибрежными зонами, водосберегающие методы орошения и применение датчиков роботов для измерения качества почвы и воды. Инструмент “Earth Map” является помощником в управлении природными ресурсами, облегчая использование спутниковых изображений и наборов данных о природных ресурсах. Он, в частности, позволяет получать ценную информацию о землепользовании и почвенно-растительном покрове, развитии сельскохозяйственного производства, обезлесении и мониторинге природоохранных зон для целей сохранения биоразнообразия и предоставления экосистемных услуг.

38. В инструменте “Earth Map” большое внимание уделяется удобству пользования: удобный для пользователя интерфейс, простота изучения и анализа геопространственных данных, функциональная визуализация данных и интерпретация сложной информации для целей устойчивого управления ресурсами<sup>44</sup>. Технологии способствуют рациональному использованию и сохранению биоразнообразия. Например, беспилотники помогают отслеживать в режиме реального времени изменения в среде обитания, пресекать незаконное браконьерство и разрушение среды обитания, а использование дистанционного зондирования почвенно-растительного покрова, искусственного интеллекта, машинного обучения и виртуальной реальности позволяет масштабировать обнаружение и мониторинг видов и популяций<sup>45</sup>.

#### **Подход «Единое здоровье» для борьбы с трансграничными вредителями и болезнями животных и растений**

39. Технологии применяются для повышения эффективности раннего предупреждения, прогнозирования рисков, раннего обнаружения, обеспечения биобезопасности и мер по снижению угроз здоровью. Разработанные ФАО цифровизированные инструменты находят применение в конкретных регионах. В их число входит Система предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, Глобальная система информации о болезнях животных, представляющая собой

<sup>43</sup> Naomi Millner and others, “Exploring the opportunities and risks of aerial monitoring for biodiversity conservation”, *Global Social Challenges Journal*, vol. 2, (2023).

<sup>44</sup> Carmen Morales and others, “Earth Map: a novel tool for fast performance of advanced land monitoring and climate assessment”, *Journal of Remote Sensing*, vol. 3 (January 2023).

<sup>45</sup> ФАО, *The State of Food and Agriculture 2022*.

глобальную систему раннего оповещения об оказывающих сильное воздействие заболеваниях животных, включая зоонозы; мобильное приложение “Event Mobile Application”, предназначенное для отслеживания возникновения и оповещения о фактах заболеваний; Информационная служба по пустынной саранче для мониторинга и раннего предупреждения; и Система мониторинга и раннего предупреждения о совке травяной. Эти инструменты используются для сбора полевых данных о заболеваемости, распространенности и операциях по управлению в режиме реального времени в порядке оказания поддержки директивным инстанциям в части организации эффективной борьбы с вредителями и болезнями животных и растений.

40. Международная система мониторинга резистентности к противомикробным препаратам ФАО используется для сбора и анализа данных об устойчивости к противомикробным препаратам в сельском хозяйстве и обмена такими данными и позволит улучшить процесс принятия решений по выбору и использованию антимикробных препаратов. Наблюдается также прогресс в области технологий, направленных на улучшение профилактики угроз и болезней в сельском хозяйстве и борьбы с ними, включая метод стерилизации насекомых с использованием ядерных технологий для борьбы с переносчиками, вызывающими поражение вредителями и болезни. Пропагандируется и расширяется применение технических средств и методов для борьбы с трансграничными вредителями растений и болезнями животных, такие как беспилотные летательные аппараты, дистанционное зондирование и биопестициды. Партнерство между структурами государственного и частного секторов способствует развитию технологий рекомбинантной генетики для разработки, опробования и внедрения термотолерантных и поливалентных вакцин против болезней животных, а также развитию средств экспресс-диагностики и использованию метагеномики для раннего выявления заболеваний и патогенов, устойчивых к противомикробным препаратам.

41. Передовые системы мониторинга, раннего предупреждения и прогнозирования нашествия трансграничных вредителей растений, таких как саранча и совка травяная<sup>46</sup>, позволяют обеспечить готовность и принятие мер реагирования на раннем этапе. К ним относятся такие инструменты, как eLocust3, который используется для регистрации данных полевых наблюдений и их передачи через спутник в режиме реального времени для информирования заинтересованных сторон по различным каналам. Специальные беспилотники дальнего действия используются национальными геодезическими группами для картографирования зеленых зон и обнаружения очагов поражения пустынной саранчой, в частности, в труднодоступных районах. Виртуальные формы обучения и средства электронного обучения позволяют повышать готовность и создавать обширный потенциал эффективного противодействия угрозам.

#### **Масштабирование технологий повышения качества и безопасности пищевых продуктов**

42. Для отслеживания пищевых продуктов все шире используется технология блокчейн, что позволяет выявлять источники вспышек заболеваний пищевого происхождения и оперативно отзывать зараженную продукцию. Датчики Интернета вещей и системы мониторинга в режиме реального времени используются для обнаружения изменений температуры, влажности и других факторов окружающей среды, которые могут влиять на качество и безопасность пищевых

<sup>46</sup> FAO, *The Global Action for Fall Armyworm Control: Action Framework 2020–2022 — Working Together to Tame the Global Threat* (Rome, 2020).

продуктов<sup>47</sup>. Интеллектуальные устройства с датчиками, такие как «умные» холодильники и «умные» контейнеры, широко используются в сфере общественного питания для контроля качества и количества пищевых отходов, а с помощью соответствующих мобильных приложений обеспечивается передача и повторное использование излишков продуктов питания<sup>48</sup>. Такие цифровые технологии, как машинное обучение, искусственный интеллект, датчики «умной» упаковки, метки радиочастотной идентификации и компьютерное зрение, используются для контроля качества и анализа проб пищевых продуктов, а также для выявления загрязнителей, таких как патогены и аллергены.

43. Цифровые технологии открывают новые горизонты в плане обеспечения подлинности продуктов питания, организации отзывов продукции и борьбы с фальсификацией пищевых продуктов, а также в деле снижения продовольственных потерь и пищевых отходов. Интеграция блокчейна и искусственного интеллекта<sup>49</sup> привлекает большое внимание с точки зрения возможностей повышения безопасности, эффективности и производительности в деловой среде, характеризующейся волатильностью и неопределенностью<sup>50</sup>. На международном уровне («Кодекс алиментариус») рассматриваются новые методические рекомендации по использованию новейших технологий, и при этом признается необходимость применения гибкого подхода к принятию различных инструментов для систем прослеживания товаров. В настоящее время на многих крупных предприятиях пищевой промышленности, прежде всего тех, которые поставляют продукты питания в города, проводится оптимизация и автоматизация процессов с помощью робототехники для повышения безопасности пищевых продуктов<sup>51</sup>. Однако для обеспечения массового применения необходимо урегулировать проблемы доступности, высокой стоимости, мощности, совместимости систем и отсутствия у стран единых стандартов данных.

44. Технологии секвенирования полного генома позволяют оперативно выявлять патогенные микроорганизмы в продуктах питания, а также устойчивые к антимикробным препаратам организмы, передающиеся человеку другими путями. Применение технологии секвенирования полного генома в системах контроля пищевых продуктов позволяет сократить время обнаружения зараженных продуктов и предотвратить вспышки заболеваний пищевого происхождения. Снижение стоимости и рост доступности портативного оборудования для секвенирования ДНК обеспечивают возможность внедрения этой технологии в странах с низким и средним уровнем дохода. Кроме того, секвенирование полного генома и другие постгеномные технологии применяются для более глубокого понимания распространения и передачи в агропродовольственных системах патогенов пищевого происхождения и микроорганизмов, устойчивых к противомикробным препаратам. Это позволяет производить надежную оценку рисков

<sup>47</sup> Usha Ramanathan and others “Adapting digital technologies to reduce food waste and improve operational efficiency of a frozen food company: the case of Yumchop Foods in the UK” *Sustainability*, vol. 14, No. 24 (2022).

<sup>48</sup> United Nations Environment Programme (UNEP) and UNEP Technical University of Denmark Partnership, *Reducing Consumer Food Waste Using Green and Digital Technologies* (Copenhagen and Nairobi, 2021).

<sup>49</sup> Brandon Zemp, “The intersection between AI and blockchain technology: industries of tomorrow”, *Forbes*, 28 February 2023.

<sup>50</sup> Vincent Charles, Ali Emrouznejad and Tatiana Gherman, “A critical analysis of the integration of blockchain and artificial intelligence for supply chain”, *Annals of Operations Research*, vol. 327, No. 1 (August 2023).

<sup>51</sup> Mario Herrero and others, “Articulating the effect of food systems innovation on the Sustainable Development Goals. *The Lancet: Planetary Health*, vol. 5, No. 1 (January 2021).

для принятия научно обоснованных решений по борьбе с заражением пищевых продуктов и заболеваниями пищевого происхождения.

### **Сокращение цифрового разрыва при обеспечении достойной занятости и гендерной инклюзии в сельской местности**

45. Важное значение имеют инициативы по преодолению цифрового разрыва и ускорению преобразований на селе. Так, инициатива «Цифровая деревня»<sup>52</sup> направлена на превращение деревень повсюду в мире в цифровые центры для ускорения преобразований в сельской местности. Аналогичным образом, инициатива ФАО «Портфель цифровых услуг»<sup>53</sup> преследует цель стимулирования цифровизации и модернизации сельского хозяйства, в том числе в части данных об окружающей среде и климате, за счет эффективного использования цифровых инструментов и технологий. Разработанная ФАО платформа геопространственных данных инициативы «Рука об руку» с открытым доступом представляет собой цифровой инструмент общего пользования, предоставляющий расширенную информацию по более чем десяти областям, включая продовольственную безопасность, сельскохозяйственные культуры, почву, водные ресурсы, климат, рыболовство, животноводство и лесное хозяйство<sup>54</sup>.

46. В порядке оказания помощи в обеспечении средств к существованию можно расширить масштабы мобильных денежных переводов и платформ электронной коммерции. В Сомали платформы мобильных банковских услуг и помощи в обеспечении средств к существованию позволяют переводить денежные средства непосредственно на мобильные телефоны получателей, что дает фермерским семьям возможность приобретать товары и услуги на местных рынках. Регистрация получателей с использованием биометрических данных и с помощью системы распознавания голоса представляет собой более безопасный, дешевый и адресный способ, чем физическая доставка и распределение денег<sup>55</sup>. Платформы электронной коммерции, обеспечивающие безопасный, функциональный и транспарентный вариант реализации продукции сельхозпроизводителями, способствуют повышению рентабельности и конкурентоспособности и снижению зависимости от посредников<sup>56</sup>.

47. Цифровые технологии для обеспечения доступности финансовых услуг, электронной коммерции, оформления прав собственности на землю, механизации сельского хозяйства и электронных услуг по пропаганде сельскохозяйственных знаний содействуют обеспечению достойной занятости в сельской местности. Хотя эти тенденции способствуют повышению общей производительности труда, ожидаемые массовые социальные выгоды, обусловленные побочными эффектами в масштабах всей экономики, во многих случаях все еще только предстоит обеспечить<sup>57</sup>. Несмотря на то, что распространение передовых технологий, как ожидается, будет способствовать созданию новых рабочих мест, рост капиталоемкости в продовольственных производственно-сбытовых цепочках может повлечь за собой снижение спроса на рабочую силу, что чревато

<sup>52</sup> См. на сайте [www.fao.org/platforms/digital-village-initiative/en](http://www.fao.org/platforms/digital-village-initiative/en).

<sup>53</sup> См. на сайте [www.fao.org/giahs/en](http://www.fao.org/giahs/en).

<sup>54</sup> См. на сайте <http://www.fao.org/hih-geospatial-platform/en/>.

<sup>55</sup> FAO, “FAO Biometric Mobile Money Cash Transfer Modality in Somalia (USAID-Funded)”, video, 22 May 2020.

<sup>56</sup> Victor Guzun and Adrian Cojocaru, *Development of an E-commerce Platform (D2C) for Small and Medium-sized Farmers and Returned Migrants Agri-entrepreneurs: Feasibility Study — Roadmap Recommendations* (Chisinau, FAO, 2022).

<sup>57</sup> International Labour Organization, *World Employment and Social Outlook: Trends 2023* (Geneva, International Labour Office, 2023).



опасностью создания отрицательного чистого баланса рабочих мест<sup>58</sup>. Для сведения к минимуму рисков и обеспечения ценовой доступности технологий необходимы инвестиции в развитие человеческого капитала, а также политика и нормативно-правовое регулирование.

48. Молодые фермеры, которые более склонны к внедрению технологий, могут воспользоваться новыми возможностями в области предпринимательства, если у них будет доступ к таким технологиям и достаточному финансированию и надлежащему обучению. Решением проблемы могут стать платформы мобильных банков, предлагающие бесплатные или доступные по стоимости электронные курсы обучения<sup>59</sup>. Комплексные агропродовольственные парки представляют собой еще один инструмент обеспечения доступа к обучению и услугам. Во многих развивающихся странах успешной моделью зарекомендовали себя агропромышленные парки, в которых создаются демонстрационные фермы, позволяющие фермерам непосредственно ознакомиться с различными технологиями, а также с инфраструктурой и услугами, связанными с агробизнесом. Технологии распределенных реестров и геоинформационные системы способны повысить уровень должной осмотрительности и устранить причины использования детского труда в агропродовольственных производственно-сбытовых цепочках<sup>60</sup>, а также могут способствовать созданию безопасных условий труда и обеспечить новые средства обучения детей, достигших законодательно закрепленного трудоспособного возраста.

49. Гендерно чувствительный подход к продвижению технологических решений должен обеспечивать женщинам возможность получения дохода и трудоустройства в производственно-сбытовых цепочках за счет доступа к трудосберегающим средствам производства, адаптированным с учетом их потребностей. Кроме того, доступ к гендерно чувствительному финансированию, социальной защите и страхованию урожая сельхозкультур следует улучшать за счет максимального использования мобильных телефонов и спутниковых данных, обучения и информационных кампаний<sup>61</sup>. Комплексные и многосторонние подходы могут обеспечивать предоставление технической поддержки с учетом гендерного фактора и возможность обсуждения навыков развития бизнеса и отыскания инновационных решений, которые будут более эффективными, более рентабельными и более экономически результативными<sup>62</sup>. Так, инициатива организации “Amplio” по передаче знаний в аудиоформате (“Amplio Talking Books”) в Уганде преследует цель обеспечения возможности людям с ограниченным доступом к Интернету и энергоснабжению, в частности сельским женщинам, задуматься о гендерных аспектах земельных вопросов и обсуждать их на уровне домохозяйств и общин в целом<sup>63</sup>.

<sup>58</sup> FAO, “The state of food and agriculture: agriculture food systems transformation — from strategy to action”, forty-second session of the FAO Conference, document C 2021/2 Rev.1.

<sup>59</sup> FAO offers a free e-learning course for young agripreneurs, entitled “Agripreneurship 101”. See <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=908>.

<sup>60</sup> Emma Termeer and others, *Digitalization and Child Labour in Agriculture: Exploring Blockchain and Geographic Information Systems to Monitor and Prevent Child Labour in Ghana’s Cocoa Sector — Design Paper* (Rome, FAO, 2023).

<sup>61</sup> FAO, *Protecting Livelihoods: Linking Agricultural Insurance and Social Protection* (Rome, 2021).

<sup>62</sup> FAO, “Women farmers’ access to sustainable agricultural mechanization: a way to reduce drudgery and optimize farm management in Nepal”, brochure, 2022; и FAO, “Sustainable mechanization as a means to empower women processors in Benin”, brochure, 2023.

<sup>63</sup> FAO, “Talking books provide an innovative solution to reach rural communities in Uganda”, 15 September 2022.

### **Повышение устойчивости к факторам уязвимости, потрясениям и стрессам (включая пандемию COVID-19)**

50. Пандемия COVID-19 заставила обратить внимание на важность использования технологий для подготовки к вспышкам заболеваний, смягчения последствий чрезвычайных ситуаций и борьбы с зоонозными болезнями на стадии их возникновения. Обладая обширным опытом борьбы с эпидемиями болезней животных, Центр ФАО по чрезвычайным ситуациям, связанным с трансграничными болезнями животных, возглавил проведение мероприятий в рамках программы «Единое здоровье» в ответ на пандемию в нескольких странах. Центр послужил отправной точкой действий по борьбе с пандемией COVID-19 путем использования приложения для смартфонов и системы телемедицины в Бангладеш, задействования ветеринарных лабораторий для анализа образцов человеческого материала на COVID-19 и обучения медицинского персонала методам выявления COVID-19 в Камеруне. Центр оказывал также поддержку ветеринарным лабораториям в установке систем управления информацией для улучшения прослеживаемости анализов на COVID-19 в Гане.

51. Используются технологии, позволяющие объединять огромные массивы данных и применять машинное обучение и вычислительные модели для оценки рисков и прогнозирования возникновения потрясений и стрессов, а также для целевого надзора в интересах раннего выявления и реагирования и для планирования мер в области политики и контроля. Инициатива ФАО по обеспечению данных о воздействии чрезвычайных ситуаций “Data in Emergencies Hub-Impact”<sup>64</sup>, первоначально разработанная для информирования о мерах реагирования на пандемию COVID-19, способствует пониманию последствий крупномасштабных опасных явлений за счет сочетания таких технологий, как дистанционное зондирование, с вторичными данными, получаемыми в ходе обследований домохозяйств, опросов, обсуждений в фокус-группах и краудсорсинговых обследований. Проводимые в рамках нее оценки позволяют оперативно получать подробную информацию о воздействии опасных явлений на источники средств к существованию в сельском хозяйстве, а также оценивать ущерб и потери. Кроме того, эти данные используются при разработке цифровых платежных механизмов для осуществления переводов денежных средств с задействованием национальных систем социальной защиты до и во время потрясений и кризисов.

52. Для повышения квалификации широко используются электронные учебные курсы по таким темам, как разработка систем упреждающих действий и управление климатическими рисками по линии мер социальной защиты, а мобильные продукты позволяют обеспечить охват нестабильных районов. Информационные продукты, созданные в инновационных форматах, таких как анимационные видеоролики или цифровые истории, охватывают аудитории различных типов и служат для обмена передовым опытом, как, например, платформа обмена знаниями ФАО по чрезвычайным ситуациям и потенциалу противодействия<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> См. на сайте <https://data-in-emergencies.fao.org/pages/impact>.

<sup>65</sup> См. на сайте [www.fao.org/in-action/kore/home/en/](http://www.fao.org/in-action/kore/home/en/).

## VI. Выводы и рекомендации

### **Расширение масштабов применения сельскохозяйственных технологий в интересах устойчивого развития**

53. Для того чтобы преобразования агропродовольственных систем были инклюзивными, беспристрастными, эффективными, устойчивыми и экологичными, важно проводить анализ возможных последствий, преимуществ и рисков сельскохозяйственных технологий до начала их массового применения. Стратегии, разработанные для продвижения технологий, должны обеспечивать дополнительные ресурсы, инфраструктуру, обучение, более эффективную научную коммуникацию, регулирование, управление и нормативы, направленные на инициирование и/или ускорение изменения тенденций для оказания воздействия в надлежащем масштабе. Разработка и внедрение новых технологий всегда должны осуществляться с соблюдением соответствующих гарантий охраны окружающей среды, здоровья и прав человека.

54. Четко организованные комплексные системы сельскохозяйственных инноваций с национальными системами исследований и распространения знаний в области сельского хозяйства, инвестиции в сельскохозяйственные исследования в целях развития и коллективные подходы к разработке и обмену технологиями имеют исключительно важное значение для совместной разработки и массового внедрения технологий<sup>66</sup>. Сельскохозяйственные инновационные системы, являющиеся продуктом коллективного подхода с участием национальных систем исследований, распространения знаний и консультирования в области сельского хозяйства, коммерческих предприятий, фермерских организаций и групп и других участников производственно-сбытовых цепочек и маркетинга, могут способствовать инклюзивному развитию технологий и улучшению их внедрения, оформления прав собственности на них и их равноправного применения наиболее уязвимыми слоями населения. Одним из инструментов, позволяющих увеличить объем необходимых инвестиций, является заключенное в рамках Всемирной торговой организации (ВТО) Соглашение по сельскому хозяйству, которое позволяет членам ВТО оказывать поддержку научным исследованиям, а также содействовать распространению знаний и консультированию фермеров.

55. Расширению масштабов могут способствовать человеческий капитал, управление, профильные институты и инвестиции в сельскую инфраструктуру, равно как и образование и подготовка кадров, обеспечивающие не только доступ сельских общин к технологиям, но и их активный вклад в совместную выработку решений, адаптированных к местным условиям. Полевые школы фермеров, которые в настоящее время охватывают более 100 стран, дают сельским общинам возможность приобретения функциональных и технических навыков, обеспечивая при этом групповое обучение и решения на основе диагностики проблем в их соответствующих агроэкосистемах.

### **Устранение рисков и обеспечение равноправия, инклюзивности и доступа к технологиям**

56. Учет социальных и этических проблем, культурных ценностей и рисков является основополагающим фактором, способствующим широкомасштабному внедрению технологий. Этические вопросы, связанные с применением искусственного интеллекта, должны решаться осмотечно, с использованием

<sup>66</sup> FAO, "Promoting more coherent and integrated agricultural innovation systems (AIS) by strengthening national agricultural research and extension systems", twenty-eighth session of the Committee on Agriculture, document COAG/2022/10 Rev.1.

надежных глобальных стандартов и руководящих принципов, с тем чтобы максимизировать преимущества и сводить к минимуму негативные последствия<sup>67</sup>. Международные стандарты в целом могут использоваться для повышения эффективности процессов сельскохозяйственного производства и служить для заинтересованных сторон руководством по проведению сельскохозяйственных операций во всех звеньях продовольственной производственно-сбытовой цепи<sup>68</sup>. Технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве должны основываться на соблюдении прав человека, принципах гуманного обращения с животными, обеспечении безопасности продуктов питания и решении природоохранных задач, включая устойчивое управление природными ресурсами и сохранение биоразнообразия. Во избежание негативных последствий, связанных с генно-модифицированными продуктами, необходимо ввести в действие соответствующие нормативные акты, а механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства не должны усугублять существующее неравенство и высокие первоначальные затраты малых фермерских хозяйств.

57. Аспекты приемлемости и безопасности технологий должны решаться на основе обеспечения гендерно сбалансированного доступа и доступа молодежи, а также путем привлечения к сотрудничеству стран с низким и средним уровнем дохода и малых островных развивающихся государств во избежание технологического разрыва. Особое внимание должно уделяться приоритетному удовлетворению потребностей наиболее бедных и уязвимых слоев населения, и необходимы целенаправленные усилия по поддержке мелких фермеров, сельскохозяйственных рабочих-мигрантов и пожилых работников. В особенности необходимо применять гендерно чувствительные подходы к внедрению технологий и сокращению тяжелого физического труда женщин в сельском хозяйстве, а также обеспечивать равный доступ женщин и мужчин к вводимым факторам производства и средствам механизации труда<sup>69</sup>.

58. В тех случаях, когда это уместно, разработка новых технологий и доступ к ним должны сочетаться с традиционными знаниями, с тем чтобы привлекать к работе местные общины и дать возможность молодежи стать движущей силой преобразования агропродовольственных систем. Необходимы инвестиции в меры по развитию цифровых знаний и навыков сельской молодежи, по устранению факторов, препятствующих ее доступу к ним, и по созданию условий для ее инновационной деятельности. Использование информационно-коммуникационных технологий и развитие предпринимательских и цифровых навыков, а также навыков межличностного общения будут способствовать повышению заинтересованности молодежи и ее способности найти достойную работу и средства к существованию. Для обеспечения равноправия и инклюзивности в разработке технологий и доступе к ним необходимо развивать эффективные нормативные основы и стимулы в соответствующих областях, меры регулирования, экономические и правовые инструменты.

### **Налаживание партнерских отношений для широкомасштабного внедрения технологий**

59. Слаженные многосторонние усилия могут ускорить внедрение технологий, побуждая правительства к реализации национальных стратегий и планов, в которых центральное место отводится людям. Содействие международному

<sup>67</sup> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2022).

<sup>68</sup> Фокус-группа МСЭ/ФАО по искусственному интеллекту и интернету вещей в интересах цифрового сельского хозяйства рассматривает роль новых технологий в сельскохозяйственном секторе.

<sup>69</sup> FAO, *The Status of Women in Agrifood Systems*.

сотрудничеству, увеличение объемов инвестиций в исследования, снижение асимметрии и обеспечение доступа к цифровым общественным благам, а также призыв к созданию инновационных бизнес-моделей способствуют широкомасштабному внедрению технологий. Необходимо использовать возможности стран с низким и средним уровнем дохода и наименее развитых стран для ускоренного перехода к внедрению сельскохозяйственных технологий. Политика в области интеллектуальной собственности может способствовать стремительному, эффективному и справедливому распространению технологий. Соглашение ВТО по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности закладывает основу для инноваций и передачи технологий. Партнерства с участием правительств, гражданского общества, организаций и объединений фермеров могут способствовать привлечению местных и традиционных знаний, в том числе знаний коренных народов, в качестве одного из основных факторов производства.

60. Ускорить внедрение технологий можно за счет достижения синергетического эффекта в работе государственных ведомств, научно-исследовательских институтов, национальных и международных организаций, объединений и коалиций. В качестве примеров можно привести платформу по тропическому сельскому хозяйству<sup>70</sup>, которая призвана содействовать развитию национального потенциала в части сельскохозяйственных инноваций, и Альянс за цифровые общественные блага<sup>71</sup>, который поддерживает разработку и использование продуктов информационных технологий с открытым исходным кодом, таких как платформа геопространственных данных инициативы «Рука об руку», «Портфель цифровых услуг» ФАО, портал данных по продуктивности воды с открытым доступом<sup>72</sup> и «Open Foris».<sup>73</sup>

61. Частный сектор играет исключительно важную роль в разработке и широкомасштабном внедрении технологий и инноваций. Инновации в сельском хозяйстве требуют от предприятий инвестиций, разработки и внедрения агротехнологий и технологических платформ. Инклюзивные модели агробизнеса, удовлетворяющие потребности малых фермерских хозяйств и выгодные как фермерам, так и компании-инвестору, могут стать исключительно важным и устойчивым средством выполнения принципа «никто не будет забыт».

#### **Роль Организации Объединенных Наций в содействии внедрению технологий и глобальным коллективным действиям**

62. Ожидается, что в предлагаемом глобальном цифровом договоре, который будет обсуждаться на Саммите будущего в 2024 году, будут сформулированы общие принципы создания открытого, свободного и безопасного цифрового будущего для всех. В резолюции 75/1 Генеральной Ассамблеи, принятой в ознаменование 75-й годовщины создания Организации Объединенных Наций, содержится обязательство по улучшению сотрудничества в области цифровых технологий, как и в докладе «Наша общая повестка дня», опубликованном Генеральным секретарем в сентябре 2021 года. Организация Объединенных Наций способна содействовать обеспечению более четкой согласованности действий в общей экосистеме цифровых инициатив и обеспечивать взаимную выгоду.

<sup>70</sup> Tropical Agriculture Platform, *Common Framework on Capacity Development for Agricultural Innovation Systems: Synthesis Document* (Wallingford, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, CAB International, 2016).

<sup>71</sup> См. на сайте <https://digitalpublicgoods.net/blog/bringing-the-benefits-of-digital-agriculture-to-all-fao-joins-digital-public-goods-alliance/>.

<sup>72</sup> См. на сайте [www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/en/](http://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/en/).

<sup>73</sup> См. на сайте [www.fao.org/redd/news/detail/en/c/1308759/](http://www.fao.org/redd/news/detail/en/c/1308759/).

63. «Дорожная карта» Генерального секретаря по цифровому сотрудничеству направлена на содействие цифровизации и продвижение цифровых общественных благ, которые являются инструментами для построения будущего в сельском хозяйстве. По мере стремительного изменения ландшафта науки, технологий и инноваций при наращивании потенциала цифровых инструментов, больших данных и искусственного интеллекта растет число государственно-частных партнерств, а важность привлечения самого широкого круга участников все шире признается в качестве одного из факторов совместного создания и внедрения технологий.

64. В 2022 году двадцать седьмая Конференция сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата приняла решение о совместной работе в Шарм-эш-Шейхе по осуществлению действий в интересах климата в области сельского хозяйства и продовольственной безопасности, в котором особый акцент был сделан на важных рекомендациях по созданию жизнеспособных и климатоустойчивых сельскохозяйственных систем, в том числе по роли технологий. Сторонам Конвенции отведен четырехлетний срок для обсуждения путей наращивания климатических действий в агропродовольственных системах. Кроме того, страна, председательствующая на двадцать восьмой Конференции сторон Конвенции, и Координационный центр Организации Объединенных Наций по продовольственным системам объявили о новом стратегическом партнерстве, направленном на повышение роли продовольственных систем в качестве катализатора реализации целей в области устойчивого развития и целевых задач Парижского соглашения. Важно поддерживать стороны посредством предоставления технической информации о климатически значимой политике, технологиях и других конкретных решениях.

65. В ходе подведения итогов Саммита Организации Объединенных Наций по продовольственным системам 2023 года участники рассмотрели ход выполнения обязательств, принятых за период с 2021 года, и отметили успехи, стремясь при этом изыскать решения для восполнения пробелов в осуществлении. Мероприятие предоставило возможность усилить роль агропродовольственных систем как важнейших факторов ускорения достижения целей в области устойчивого развития и выступить за принятие срочных мер в требуемом масштабе с опорой на последние данные, подтверждающие, что устойчивые продовольственные системы способствуют достижению более устойчивых результатов в интересах людей, планеты и процветания. В своем призыве к действиям по ускоренному реформированию продовольственных систем Генеральный секретарь отдал приоритет инвестициям в исследования, данные, инновации и технологический потенциал, включая укрепление увязки с наукой, опытом и знаниями.

66. Инициатива «Продовольствие и сельское хозяйство для устойчивых преобразований»<sup>74</sup> направлена на поддержку действий в интересах климата в агропродовольственных системах по трем основным направлениям: доступ к финансированию и инвестициям; знания и развитие потенциала; и политическая поддержка и диалог. Она способствует осуществлению определяемых на национальном уровне вкладов, национальных планов в области адаптации и долгосрочных стратегий по снижению выбросов и развитию. Использование возобновляемых источников энергии в агропродовольственных системах вносит вклад в борьбу с изменением климата и создает возможности для увеличения масштабов применения инновационных технологий. В этом контексте исключительно важное значение имеет поддержка стран в реализации мероприятий по устойчивому развитию энергетики, руководство международными дискуссиями

<sup>74</sup> См. на сайте [www.fao.org/3/cc2186en/cc2186en.pdf](http://www.fao.org/3/cc2186en/cc2186en.pdf).

по устойчивой энергетике и инициативами, осуществляемыми по линии механизма «ООН-энергетика».

67. Что касается сохранения биоразнообразия, то принятая в декабре 2022 года на пятнадцатой Конференции Сторон Конвенции о биологическом разнообразии Куньминско-Монреальская глобальная рамочная программа в области биоразнообразия преследует цель положить конец утрате биоразнообразия и оказывать содействие устойчивому использованию природных ресурсов. В Рамочной программе Стороны Конвенции признали роль науки, технологий и инноваций в устойчивом управлении и использовании биоразнообразия в сельском хозяйстве, аквакультуре, рыболовстве и лесном хозяйстве путем применения методов, благоприятствующих сохранению биоразнообразия, обеспечения доступа к технологиям и их передачи, а также путем повышения осведомленности и укрепления технического потенциала в части мониторинга биоразнообразия и разработки инновационных решений.

68. В согласованных выводах по итогам своей шестьдесят седьмой сессии Комиссия по положению женщин особое внимание уделила инновациям, прогрессу в области технологий и образованию в цифровую эпоху в целях достижения гендерного равенства и расширения прав и возможностей всех женщин и девочек. Комиссия подчеркнула необходимость содействия равному доступу женщин, занятых в сельской экономике, к сельскохозяйственным и цифровым технологиям, которые являются недорогостоящими, устойчивыми и доступными, путем передачи технологий и финансирования. Государства-члены договорились также содействовать развитию технического, сельскохозяйственного и профессионального образования и обучения, а также соответствующих информационных программ для фермеров, рыбодоводов и садоводов из числа сельских женщин в целях развития их цифровых навыков, повышения производительности труда и расширения возможностей трудоустройства.

69. Участники многостороннего форума по науке, технике и инновациям в интересах достижения целей в области устойчивого развития и связанных с ним специальных мероприятий, проведенных в мае 2023 года по линии Механизма содействия развитию технологиям, обсудили потребности и пробелы в части технологий, высказались за развитие научного сотрудничества, инноваций и наращивание потенциала и рассмотрели влияние стремительного развития технологий на устойчивое развитие. Участники форума подчеркнули необходимость укрепления доверия к технологиям, устранения препятствий на пути их развития и расширения партнерских связей в области науки, техники и инноваций для составления «дорожных карт» по достижению целей в области устойчивого развития.

70. Саммит по целям в области устойчивого развития предоставляет возможность обеспечить прорыв в области сельскохозяйственных технологий за счет сосредоточения внимания на инициативах с высокой степенью воздействия и мобилизации дальнейшего лидерства и дополнительных инвестиций. Конкретная роль сельскохозяйственных технологий в реформировании и достижении целей в области устойчивого развития должна выражаться в дальнейшем анализе и постоянном мониторинге тенденций развития технологий в сельском хозяйстве во всех регионах.