
УДК 338.43+631.1
DOI: 10.31249/espr/2023.01.04

О.Н. Пряжникова*

**ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В АФРИКЕ:
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
(Обзор)**

Аннотация. В обзоре рассматриваются практики цифровизации сельского хозяйства в странах Африки и их положительное влияние на сельскохозяйственное производство, а также факторы, тормозящие цифровизацию отрасли. Отмечается, что основные направления развития цифрового сельского хозяйства в африканских странах связаны с цифровыми консультационными и информационными услугами, формированием рыночных связей, управлением цепочками поставок, доступом к финансовым услугам, сбором и анализом данных.

Ключевые слова: цифровизация; цифровое сельское хозяйство; страны Африки; доступ к финансовым услугам; цепочки создания стоимости; цифровые платформы.

Для цитирования: Пряжникова О.Н. Цифровое сельское хозяйство в Африке: основные направления развития. (Обзор) // Экономические и социальные проблемы России. – 2023. – № 1. – С. 86–100.

O.N. Pryazhnikova

**Digital agriculture in Africa: main areas of development
(Review)**

Abstract. The review examines the practices of digitalization of agriculture in African countries and their positive impact on the agricultural production, as well as factors hindering the digitalization of the industry. It is noted that the main directions of the development of digital agriculture in African countries are related to digital consulting and information services, the formation of market relations, supply chain management, access to financial services, data collection and analysis.

* **Пряжникова Ольга Николаевна**, научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). E-mail: olga.priazhnikova@inion.ru

Pryazhnikova Olga, Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia). E-mail: olga.priazhnikova@inion.ru

Keywords: digitalization; digital agriculture; African countries; access to financial services; value chains; digital platforms.

For citation: Pryazhnikova O.N. Digital agriculture in Africa: main areas of development. (Review) // Economic and Social Problems of Russia. – 2023. – N 1. – P. 86–100.

Введение

Для многих стран Африки сельское хозяйство остается одной из основных отраслей экономики. От уровня развития сельского хозяйства и его способности производить продукты питания в необходимом объеме зависит самообеспеченность стран продовольствием. Экспорт таких культур, как кофе, табак, хлопок, апельсины и другие фрукты, является важным источником валютных поступлений для стран континента. Среди африканских стран существуют значительные региональные различия в размере сельскохозяйственного сектора, занятого в нем населения и объеме произведенного продукта.

Средняя по странам доля сектора в ВВП в 2019–2020 гг. составила около 18%, в нем занято примерно 52% работающих африканцев. В странах с низким уровнем дохода, не имеющих выхода к морю, относительный размер аграрного сектора составляет более 50% ВВП и преобладает натуральное хозяйство (более 75%), а доля занятого в нем населения намного превышает средние показатели по континенту. Уровень производительности сельского хозяйства и доходов от экспорта в этой группе стран отстает от средних по континенту [GDP share ... ; Agriculture in Africa ... , 2021]. В странах Африки южнее Сахары доля сельского хозяйства составляет 14% ВВП. В Северной и Южной Африке современные системы ирригации и высокая степень механизации сельскохозяйственных работ обеспечивают сравнительно более высокую производительность. Здесь доля сельского хозяйства ниже, например в ЮАР – менее 3% ВВП [Agriculture in Africa ... , 2021, p. 5].

При этом спрос на продовольствие в странах Африки растет на фоне роста населения. Чтобы удовлетворить растущий спрос и обеспечить продовольственную безопасность, странам Африки необходимо значительно увеличить производство сельскохозяйственной продукции, по некоторым оценкам, более чем в два раза от текущего уровня в период до 2050 г. [The digitalisation ... , 2019, p. 26].

Решающее значение для удовлетворения спроса на сельскохозяйственную продукцию имеют технологии по улучшению качества семенного фонда и использование удобрений, механизация и индустриализация производственного процесса. Свой вклад в развитие сельскохозяйственного производства вносит и внедрение современных цифровых технологий, что ведет к цифровизации отрасли и возникновению так называемого цифрового сельского хозяйства (ЦСХ).

Под ЦСХ понимается совокупность процессов проектирования, разработки и применения инновационных методов, основанных на информационных и коммуникационных технологиях (ИКТ), таких как специальные устройства, сети, сервисы и приложения [E-agriculture ... , 2017, p. 7]. Его также определяют как сферу использования сельскохозяйственных технологий (AgriTech) и инноваций, базирующихся на обработке данных с целью прогнозирования результатов деятельности [Digital agriculture ...]. Цифровые инструменты создают возможности для освоения фермерами новых навыков, повышения урожайности, эффективности организации доставки продукции на рынок, а также других операционных процессов, требующих установления связей между географически рассредоточенными участниками производственно-сбытовых цепочек.

ЦСХ позволяет улучшить доступ к важной информации, которая может помочь участникам сельскохозяйственного производства принимать наилучшие с точки зрения эффективности решения и использовать имеющиеся ресурсы наиболее продуктивным образом. ЦСХ обладает большим потенциалом для стимулирования экономического роста и увеличения доходов сельского населения за счет повышения эффективности производства и логистической поддержки. Специалисты указывают на то, что ЦСХ также может сыграть важную роль в решении таких насущных проблем, как обеспечение продовольственной безопасности, преодоление неблагоприятных последствий изменения климата, (утрата биоразнообразия, засухи, опустынивание), привлечение молодежи и женщин в агросектор [The digitalisation ... , 2019; Byte by byte ... , 2019; Digital innovation ... , 2022].

Благодаря цифровизации аграрного сектора в период 2019–2021 гг., число цифровых платформ, используемых африканскими фермерами для получения консультационных и финансовых услуг, налаживания рыночных связей, управления цепочками поставок и доступа к экономической аналитике, выросло с 390 до 461 [Digital innovation ... , 2022, p. 2]. В течение 2016–2018 гг. численность фермеров, получающих цифровые услуги, росла в странах Африки южнее Сахары примерно на 44% в год. Около 15 компаний, в основном предоставляющих консультационные услуги, привлекли более одного миллиона зарегистрированных фермеров. В целом пользователями услуг цифровых платформ в странах Африки южнее Сахары являются уже более 33 млн мелких фермеров, в том числе 13% всех мелких земледельцев и животноводов (individual farmers and pastoralists) и до 45% мелких домохозяйств (farm households) [The digitalisation ... , 2019, p. 99].

В обзоре представлены основные направления развития ЦХС в Африке, а именно: 1) консультационные и информационные услуги; 2) построение рыночных связей; 3) управление цепочками поставок; 4) доступ к финансовым услугам; 5) сбор и анализ данных (data analytics) [Digital innovation ... , 2022, p. 2; The digitalisation ... , 2019, p. 33]. На основе при-

меров практик ЦСХ показано, как цифровые каналы доставки информации способствуют более эффективному решению не только задач в области сельскохозяйственного производства на уровне фермерских хозяйств и предприятий агробизнеса, но и более широких социально-экономических проблем на национальном уровне. Рассматриваемый в обзоре опыт развития ЦСХ в Африке, по нашему мнению, может быть полезным для разных стран мира вне зависимости от их географического положения.

Консультационные и информационные услуги фермерам

Консультационные и информационные услуги позволяют африканским фермерам получать по цифровым каналам связи информацию по различным аспектам сельскохозяйственного производства, в частности таким, как лучшие агрономические методы, борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных, прогноз погоды, способы адаптации к изменению климата, динамика рыночных цен и др. Кроме того, им доступны комплексные цифровые консультационные услуги, например получение программного обеспечения для управления производственными операциями, адаптированного к потребностям конкретного фермера или типа фермерского хозяйства.

Основными инструментами в сфере цифровых консультационных услуг являются системы предоставления рыночной информации; модели передовых практик в сфере земледелия и животноводства и управления хозяйством; системы раннего предупреждения в виде прогнозов погоды и климатических аномалий; информационная поддержка борьбы с вредителями и болезнями сельхозкультур и скота; индивидуальные консультационные услуги на уровне индивидуальных фермеров и фермерских хозяйств; партисипативные платформы, где фермеры и / или специалисты в сфере агробизнеса обмениваются опытом и идеями; программное обеспечение для управления фермой [The digitalisation ... , 2019, p. 34]. Такие цифровые продукты помогают фермеру принимать оптимальные решения для повышения плодородия почвы, урожайности сельскохозяйственных культур и максимизации доходов за счет снижения затрат, получения доступа на рынки сбыта и реализации продукции по лучшей цене.

Модели взаимного консультирования фермеров (peer-to-peer advisory models) предполагают, что на вопросы одного фермера отвечают его коллеги. Данный подход создает большие возможности для сбора данных, но одновременно несет значительные риски: из-за ограниченного контроля со стороны специалистов посредством цифровых инструментов могут распространяться непроверенная информация или непрофессиональные сельскохозяйственные рекомендации.

Как пример платформы взаимопомощи, предназначенной для борьбы с распространением некачественной информации, можно привести «Клуб африканских фермеров» (Africa Farmer's Club / Farm.ink) в социальной

сети Facebook: для ответа на вопросы фермеров используется Farm.ink чат-бот, который находит соответствующий запросам фермеров агрономический контент, составленный профессионалами [The digitalisation ... , 2019, p. 49].

Хотя большинство африканских фермеров продолжают полагаться на традиционные знания о погоде и климате года, на континенте успешно реализуются проекты мониторинга погодных изменений. Нигерия в 2011 г. запустила два спутника для наблюдения за погодой и прогнозирования наводнений. Шведская компания Ignitia разработала модель прогнозирования погоды в тропических зонах Западной Африки, благодаря чему фермеры в Кот-д'Ивуаре, Гане, Мали, Нигере, Нигерии и Сенегале получают ежедневно прогноз погоды по SMS. Фермеры, пользующиеся данной услугой, отмечают, что теперь они могут лучше адаптироваться к изменчивости погоды [Byte by byte ... , 2019, p. 9].

В Зимбабве с 2016 г. работает мобильное приложение «Kurima Mari», которым пользуется более 10 тыс. фермеров. С его помощью они получают информацию о преимуществах и недостатках различных сортов сельскохозяйственных культур и пород скота, о финансовых услугах и контактах с дилерами, что упрощает доступ на рынки. Пользователи также имеют доступ к обширной библиотеке литературы по сельскому хозяйству и инструментам самопомощи для фермеров, таким, как видеуроки [Digital extension ... , 2020].

Основанная в 2016 г. в Кении платформа «Apollo» работает на стыке агротехнологий и финтеха, используя технологии мобильных денег, машинного обучения и дистанционного (спутникового) зондирования. Услугами платформы пользуются более 100 тыс. мелких фермерских хозяйств, при этом платформа расширяет свою деятельность в Западной и Восточной Африке и прогнозирует увеличение пользователей вдвое в 2023 г. На платформе фермеры получают советы по борьбе с вредителями, выбору удобрений и т.д. Кроме того, благодаря модели машинного обучения платформа выявляет фермы, обладающие потенциалом для выращивания более урожайных культур [Njanja, 2022].

В сельском хозяйстве Африки расширяется использование сенсорных устройств, которые определяют кислотность почвы и влажность воздуха и передают соответствующие данные по беспроводной связи на облачные серверы, где они обрабатываются. Через мобильное приложение фермеры получают актуальные данные в режиме реального времени, что дает им возможность принимать эффективные решения по удобрению почвы и совершенствованию режима полива [Hall, 2019].

Построение рыночных связей

Для построения рыночных связей в африканских странах используются цифровые технологии, связывающие мелких фермеров с источ-

никами высококачественных сельскохозяйственных ресурсов (семена, удобрения, гербициды / пестициды), поставщиками уборочной и послеуборочной техники (например, системы орошения, тракторы, холодильное оборудование) или участниками рынков сбыта, включая агродилеров, оптовиков, розничных торговцев или даже конечных потребителей.

В рамках данного направления ЦСХ развиваются инструменты, позволяющие совершенствовать управление ферм, интегрированные модели установления рыночных связей как с поставщиками ресурсов, так и с покупателями, цифровые торговые площадки / биржи для продавцов и покупателей сельскохозяйственной продукции.

Программные решения по управлению фермой, как правило, представляют собой интерактивные инструменты или приложения для фермеров и взаимодействующих с ними рыночных агентов, которые выходят за рамки предоставления индивидуальных рекомендаций конкретным хозяйствам. Такие решения позволяют фермерам: 1) использовать эффективные методы составления бюджета и планирования хозяйственной деятельности; 2) проводить мониторинг экономических показателей и прогнозировать результаты деятельности; 3) осуществлять финансовый менеджмент, бухгалтерский учет и делопроизводство; 4) управлять цепочками поставок; 5) осваивать инструменты отчетности, которая необходима для доступа к внешнему финансированию.

Среди интересных решений, позволяющих фермерам наладить управление, можно выделить приложения SmartCow и DigiCow в Кении для ферм молочного животноводства; AkokoTakra в Гане и Sen Ngunu в Сенегале для птицеводческих ферм; Probity Farms в Нигерии, AgriGo в Руанде и BudgetMknoni88 в Кении для мелких садоводческих и растениеводческих хозяйств [The digitalisation ... , 2019, p. 50].

У большинство африканских мелких фермеров плохо налажены связи с рынками сбыта по целому ряду причин. К ним относятся: нехватка и асимметричность информации о рыночном спросе, покупателях и ценах; географическая удаленность от рынков сбыта и связанные с этим проблемы логистики и значительные транспортные расходы; небольшие объемы производства и географическая разрозненность производителей, что мешает заинтересовать крупных покупателей; низкое качество производимых продуктов, не соответствующее требованиям рынка, или трудности в соблюдении стандартов безопасности и прозрачности процесса производства в соответствии с запросами участников цепочек создания стоимости и т.д. Основными вариантами модели интегратора цепочки создания стоимости с цифровой поддержкой являются: интеграторы рынков ресурсов, интеграторы рынков сбыта и интеграторы, полностью охватывающие все звенья цепочки создания стоимости – от производителя до конечного потребителя.

Роль цифровизации в данном случае заключается, в первую очередь, в снижении транзакционных издержек внутри цепочек создания

стоимости, объединяющих высоко фрагментированных мелких фермеров, за счет обеспечения им гарантии доступа на рынок и сокращения числа посредников между фермером и покупателем. Известные примеры африканских цифровых стартапов, соединяющих поставщиков ресурсов и фермеров, – это Farmers Pride в Кении, CowTribe в Гане, myAgro в Мали и Сенегале, Agrics и iProcure в Кении и Танзании. Так, Agrics в настоящее время обслуживает 35 тыс. фермеров и получает доход, закупая сельскохозяйственные производственные ресурсы оптом и продавая их в кредит фермерам. Компания iProcure создала сеть из 5 тыс. поставщиков сельскохозяйственных производственных ресурсов, которым она оказывает технологическую поддержку. Благодаря этому поставщики имеют возможность повысить эффективность своей деятельности с помощью бизнес-аналитики, совершенствования управления запасами и оптимизации распределения ресурсов. Услугами сети пользуются более 25 тыс. фермеров [The digitalisation ... , 2019, p. 212].

Наиболее яркими примерами использования цифровых технологий, помогающих фермерам стран Африки механизировать производственные процессы, являются модели экономики совместного потребления (shared economy). В рамках данной модели фермеры с помощью цифровых сервисов получают доступ к сельскохозяйственной технике и оборудованию, в том числе к дорогостоящему диагностическому оборудованию, применяемому в полевых условиях (например, к сканерам для мониторинга состояния почвы и посевов), или механизированным системам для внесения удобрений, ядохимикатов и гербицидов. На сегодняшний день самыми известными примерами в данной сфере ЦСХ являются компании Hello Tractor (Нигерия), которая ведет свою деятельность в странах Африки южнее Сахары, TroTro Tractor в Гане, E-Tinga и FarmAll в Кении и Kobiri в Гвинее [The digitalisation ... , 2019, p. 62].

Управление цепочками поставок

Использование цифровых технологий в области управления цепочками поставок позволяет сделать более удобным, безопасным и эффективным взаимодействие участников агробизнеса с мелкими фермерами. Первые представлены в Африке как крупными глобальными закупщиками и переработчиками сельхозпродукции, так и национальными и региональными компаниями, а также более мелкими оптовиками, дилерами и компаниями-агрегаторами, работающими с сельскохозяйственными кооперативами и мелкими фермами.

Субъекты агробизнеса, которые закупают продукцию у африканских фермеров, все чаще внедряют цифровые технологии для отслеживания движения продукта по всей цепочке создания стоимости от производителя до потребителя и для оценки соответствия произведенного продукта обязательным и принимаемым на уровне компаний стандартам сертификации.

Специализирующиеся в данной сфере стартапы обладают глубоким экспертным опытом в разработке цифровых инструментов отслеживания, а также хорошо ориентируются в нормативах экологической сертификации сельскохозяйственной продукции. Примерами таких компаний, работающих в странах Африки, служат SourceTrace, SourceMap, EProd и FarmForce. В некоторых африканских странах есть также примеры национальных, внедряемых государственными агентствами, цифровых систем мониторинга и контроля. Так, «Намибийская система отслеживания скота» (Namibian Livestock Traceability System (NamLITS)) доказала свою эффективность в том числе в борьбе со вспышкой ящура [The digitalisation ... , 2019, p. 66].

В рамках направления ЦСХ, связанного с управлением цепочками поставок на африканском континенте, также развиваются цифровые инструменты в сфере логистики и обеспечения качества и защиты от подделок. Создаваемые в странах Африки цифровые логистические платформы поддерживают наблюдение за движением сельскохозяйственной продукции по всей цепочке создания стоимости и дают возможность оперативно решать проблемы, возникающие в инфраструктуре хранения и транспорта. Некоторые подобные платформы предлагают агробизнесу интегрированный пакет цифровых услуг, включающий элементы решений по контролю и сертификации продукции, а также оперативную рыночную аналитику, анализ цепочек создания стоимости и инструменты для управления мелкими фермерскими хозяйствами. Примеры передовых цифровых решений в этой сфере ЦСХ в Африке представлены компаниями Farmforce, EProd и Metajua. Они сотрудничают с малыми и средними предприятиями агробизнеса, обслуживающими от 1 тыс. до 20 тыс. мелких фермеров [The digitalisation ... , 2019, p. 69].

Доступ к финансовым услугам

Большинство мелких фермеров в Африке по-прежнему не имеют доступа к официальным финансовым учреждениям, базовым банковским услугам и кредиту. В 2017 г. только треть взрослого населения в сельской местности в странах Африки южнее Сахары имели банковский счет и только 5% были получателями кредитов в официальных финансовых учреждениях [Byte by byte ... , 2019, p. 9]. Вместе с тем доступ к финансированию во многом определяет оперативные решения фермеров, такие как инвестирование в семенной фонд и другие ресурсы, выбор выращиваемых культур, выбор сельскохозяйственной техники и каналов реализации произведенных продуктов. Он также влияет на долгосрочные решения по управлению хозяйством и внедрению новых методов производства.

В рамках ЦСХ в Африке развиваются цифровые технологии, облегчающие доступ к платежным сервисам, инструментам сбережения, кредитам, платформам краудфандинга и финансовой аналитике.

Благодаря цифровым сервисам люди, у которых нет банковского счета, могут обращаться со своим телефоном как с кошельком и переводить деньги с помощью текстовых сообщений. В настоящий момент 21% взрослых африканцев имеют так называемые счета мобильных денег. Наиболее успешно развивающимся сервисом мобильных денег в Африке является M-Pesa. Он был основан в 2007 г. компанией Vodafone в сотрудничестве с операторами связи Safaricom (Кения) и Vodacom (Танзания). Сервис позволяет пользователям хранить деньги в виртуальном формате и осуществлять платежи посредством мобильных телефонов. В настоящий момент M-Pesa обслуживает более 51 млн индивидуальных клиентов и 465 тыс. предприятий, в том числе фермерских хозяйств, в Кении, Танзании, Мозамбике, Демократической Республике Конго, Лесото, Гане и Египте. Платформа обрабатывает более 61 млн транзакций в день, что делает ее крупнейшим финтех-провайдером в Африке и полноценной мобильной банковской системой, охватывающей семь стран континента [Cilliers, 2021, p. 237].

Более скромный по охвату пользователей сервис myAgro, обслуживающий 18 тыс. фермеров в Мали и Сенегале, действует на основе платформы отложенных мобильных платежей. Эта платформа дает возможность фермерам возмещать отложенные платежи, когда у них есть средства, используя свой мобильный телефон. Сервис myAgro позволяет фермерам покупать с отсрочкой платежа семена и удобрения к посевному сезону. myAgro доставляет фермерам купленные ими качественные семена и удобрения к времени посадки, а также обеспечивает доступ к цифровым ресурсам обучения передовым приемам земледелия. В результате 80% пользователей внедрились предлагаемый myAgro агрономический метод точного расчета микродоз удобрений на одно растение, что позволило им увеличить урожайность вдвое [Byte by byte ... , 2019, p. 10].

Кроме того, предоставляя отсрочку платежей, myAgro дает фермерам возможность создавать сбережения, и это оказывает существенное положительное влияние на урожайность и доходы фермеров [The digitalisation ... , 2019, p. 76]. Исследование, проведенное в Мозамбике, показало, что доступ к банковскому счету посредством сервиса мобильных денег способствовал росту сбережений пользователей, что, в свою очередь, повысило вероятность покупки и использования фермерами удобрений на 30% [Byte by byte ... , 2019, p. 9].

Ввиду небольшого размера денежных операций, проводимых мелкими фермерами, трудностей по обслуживанию клиентов в удаленных районах, наличия многочисленных рисков (агроклиматических и ценовых), сезонных особенностей ведения бизнеса большинство официальных финансовых учреждений воспринимают кредитование фермеров как слишком рискованное и недостаточно выгодное дело и отказываются от него. Так, в странах Африки южнее Сахары только 95 из 900 банков, опрошенных в рамках исследования, проведенного некоммерческой органи-

зацией One Acre Fund, предоставляют финансирование мелким фермерам [Hong, Hanson, 2016, p. 3]. В таких условиях решения, предлагаемые ЦСХ в последние годы, стали основными инструментами, помогающими мелким фермерам получить доступ к источникам финансирования.

Цифровизация в сфере кредитования, в том числе автоматизированный кредитный скоринг¹, цифровые коммуникации для привлечения и обслуживания клиентов и использование цифровых платежей для погашения кредита, уменьшает риски, снижает стоимость обслуживания кредитных продуктов, повышает рентабельность банковских операций и расширяет охват клиентов.

Среди успешно развивающихся финтех-инноваций в Африке стоит выделить цифровой кредитный продукт от компании Musoni в Кении, цифровую модель кредитования сельскохозяйственных предприятий Akellobanker в Уганде, цифровое кредитное предложение Tulaa в Кении, интегрированное в цепочку создания стоимости, и цифровые кредитные предложения в сочетании с цифровыми консультационными услугами от Apollo Agriculture. Многие из этих инноваций полагаются на алгоритмы кредитного скоринга.

Еще один подход к решению проблем кредитования мелких фермеров, получивший распространение на африканском континенте, – это бизнес-модель в виде краудфандинговых цифровых платформ, связывающих фермеров, которые нуждаются в спонсорах. По данным на 2019 г., в Африке существовало около 30 краудфандинговых платформ, среди которых наиболее успешно развивались Farmcrowdy's в Нигерии, Growsel и Thrive Agric в Нигерии, Livestock Wealth в ЮАР и Bayseddo в Сенегале [The digitalisation ... , 2019, p. 79].

Сбор и анализ данных

Развитие сельского хозяйства требует сбора большого объема данных и их анализа. Инновации в виде цифровых инструментов и методов анализа данных (например, распознавание больших данных, обработка изображений, машинные методы обучения) расширяют возможности сопоставления и сопоставления разных типов данных. Это позволяет лицам, принимающим решения в сфере сельского хозяйства, более точно отслеживать возникающие тенденции в реальном времени и прогнозировать ключевые показатели производства, а также потери урожая, спрос и предложение на рынке, изменения в занятости и климате и т.д.

По оценкам специалистов Технического центра сельскохозяйственной кооперации (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation), объединяющего страны ЕС и группу стран Африки, Карибского бассейна

¹ Кредитный скоринг – система оценки кредитоспособности, основанная на численных статистических методах.

и Тихого океана, сейчас в Африке действуют примерно 30 компаний, занимающихся анализом данных в сельском хозяйстве. Большинство из них возникли недавно и все еще находятся в пилотной или начальной стадии развития. Лишь одной из подобных африканских компаний – Gro Intelligence – удалось привлечь значительные частные инвестиции для расширения своей деятельности [The digitalisation ... , 2019, p. 85].

Анализом данных занимаются несколько типов организаций. К ним, в частности, относятся платформы для анализа данных и наблюдения (data analytics and surveillance platforms), созданные государством или частными партнерами. Такие платформы, как правило, используют цифровые инструменты наблюдения и прогнозирования погоды или продовольственной безопасности, а также интегрируют разнообразные источники данных и аналитики для поддержки принятия решений в области сельскохозяйственной политики. В сфере анализа данных также работают коммерческие компании, осуществляющие дистанционное зондирование почвы и анализ данных о погоде, а также компании, формирующие аналитические данные для конкретных типов потребителей (отдельных сельхозпредприятий или инвесторов в сфере агробизнеса) и предлагающие, помимо аналитики, консультационные услуги и услуги по разработке консультационных моделей.

Цифровые инструменты анализа данных позволяют решать ряд специфических проблем, характерных для стран Африки. Так, во многих африканских странах права на владение землей регулируются сложными, часто непрозрачными механизмами, а геопространственные данные, связанные с землевладением, недоступны или противоречат официально зафиксированным в соответствующих документах. В результате фермерам бывает трудно подтвердить право собственности на землю и использовать ее в качестве залога под кредит. Для сбора геопространственных и топографических данных в Африке используются такие инструменты, как смартфоны и дроны, а также глобальные системы позиционирования (GPS) и глобальные навигационные спутниковые системы. С их помощью повышаются эффективность реализации программ в сфере землеустройства и оформления прав землевладения и качество управления земельными ресурсами. В итоге фермеры получают больше возможностей для принятия долгосрочных решений об использовании рабочей силы, инвестициях в улучшение почвы (с расчетом на то, что они имеют формальные гарантии на получение выгоды от этих инвестиций) [Byte by byte ... , 2019, p. 8].

Во многих странах Африки картирование почвы¹ не проводилось на национальном уровне в основном из-за связанных с этим больших затрат и технических сложностей. В 2014 г. Африканская служба информации о почвах (Africa Soil Information Service (AfSIS)) разработала с использованием машинного обучения новые цифровые карты сельскохозяйственных

¹ Составление почвенных карт или картосхем отдельных свойств почвы.

земель, снабженные информацией о том, какие решения надо принять для их более эффективного использования [Digital agriculture ...].

Несмотря на растущий интерес к аналитике данных в контексте развития агробизнеса в африканских странах, для коммерческих компаний, работающих в данной сфере ЦСХ, монетизация данных услуг по-прежнему остается проблематичной. Это объясняется отсутствием у них финансовых ресурсов, достаточных для обеспечения аналитической поддержки.

Основные ограничения развития ЦСХ в Африке

Очевидно, что цифровые технологии играют важную роль в повышении эффективности африканского сельского хозяйства, однако внедрение новых технологий сталкивается с рядом ограничений и влечет за собой дополнительные проблемы и риски. Рост цифровизации тормозится, в частности, из-за ограниченного доступа африканцев к мобильной связи и Интернету. На африканском континенте сохраняется серьезный цифровой разрыв между группами населения (мужчинами и женщинами, городскими и сельскими жителями), отдельными странами и регионами. Так, в Северной Африке в 2018 г. мобильными телефонами пользовались 64% жителей, что значительно больше, чем в странах южнее Сахары, где этот показатель составлял 44% [Megatrends ... , 2019, p. 33–34]. Кроме того, по показателю доступа населения к сети Интернет регион южнее Сахары остается самым отсталым в мире: здесь Интернетом пользуются только 22% населения. Даже у самых развитых стран региона – ЮАР, Нигерия и Кения – соответствующий показатель составляет около 50% [Friederici, Wahome, Graham, 2020, p. 3]. По оценкам, 900 млн африканцев до сих пор не имеют доступа к Интернету по причине отсутствия сети сотовой связи и доступа к электричеству, низкой цифровой грамотности, высоких цен на подключение к мобильной связи или Интернету, низкой пропускной способности каналов связи во многих регионах [Byte by byte ... , 2019, p. 21].

Помимо прочего, сложность внедрения инновационных решений в рамках ЦСХ начинает сдерживать желание участников рынка и государственных структур осваивать и использовать их. Африканские фермеры в массе своей обладают низкой общей и цифровой грамотностью, что ограничивает их возможности применять программное обеспечение для управления фермой. Таким образом, по мнению экспертов, основным препятствием развития ЦСХ в африканских странах является недостаточное развитие человеческого капитала [The digitalisation ... , 2019, p. 22].

Снижает эффективность внедрения цифровых технологий в агросекторе и отсутствие инфраструктуры, поддерживающей развитие ЦСХ, в частности, реестров фермерских хозяйств и картирования почвы, инфраструктуры для хранения цифровых агрономических данных, наблюдений

за вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и скота, сбора данных о погоде [Byte by byte ... , 2019, p. 22]. Отсутствие достоверной и качественной исходной информации, касающейся сельскохозяйственных ресурсов, также представляет собой барьер для внедрения цифровых технологий [The digitalisation ... , 2019, p. 67].

Кроме факторов, ограничивающих использование цифровых технологий и услуг в агросекторе, эксперты указывают на ряд рисков, связанных с развитием ЦСХ, которые необходимо учитывать правительствам стран Африки при разработке и внедрении стратегий цифровизации. Так, цифровизация сельского хозяйства может вызвать рост безработицы в сельской местности, поскольку автоматизация и компьютеризация ведут к сокращению рабочих мест. Однако одновременно появляются и новые возможности трудоустройства в таких сферах ЦСХ, как проектирование и разработка программного обеспечения и оборудования, техническое обслуживание и ремонт оборудования, включая телефоны, дроны, датчики сбора и анализа данных. Для трудоустройства на рабочие места, возникающие благодаря цифровизации, большое значение, прежде всего для молодежи, выходящей на рынки труда, имеет получение образования и развитие навыков в области ИКТ.

На уровне фермерских хозяйств могут возникать риски закредитованности и роста задолженности по обслуживанию кредитов ввиду относительно легкого (благодаря цифровым технологиям) доступа к кредитованию. Также высоки риски в сфере защиты прав потребителей, связанные с распространением случаев, когда пользователи финансовых услуг не имеют адекватного понимания своих кредитных обязательств. Элементом риска является и отсутствие надежных систем защиты конфиденциальности данных в условиях расширения сбора данных о фермах и фермерских угодьях, например, при предоставлении фермерам цифровых кредитных продуктов [The digitalisation ... , 2019, p. 78].

Заключение

Сельское хозяйство продолжает играть важную роль как в экономике стран Африки, так и в обеспечении африканского населения продовольствием. Трансформация сельского хозяйства на основе цифровых технологий, по мнению специалистов, может помочь значительно улучшить условия жизни 250 млн сельских жителей континента [The digitalisation ... , 2019, p. 17].

Для фермеров цифровые решения в рамках ЦСХ обеспечивают доступ к специализированной информации и аналитическим данным, что дает им возможность оптимизировать производственные процессы, получать по цифровым каналам необходимые ресурсы и услуги, налаживать связи с поставщиками и потребителями. Цифровые инструменты позво-

ляют предприятиям агробизнеса глубже понять потребности и проблемы мелких фермеров, а также адаптировать к ним свои услуги.

На государственном уровне открываются возможности для сбора более полных и качественных данных по различным типам фермерских хозяйств и сельскохозяйственных угодий, а также для проведения макроанализа. Все это способствует формированию более адекватного представления об особенностях и специфических потребностях отдельных сегментов сельскохозяйственного сектора. В результате растет качество принимаемых макроэкономических решений, а также разработки и реализации национальных программ развития отрасли.

Список литературы

1. Agriculture in Africa 2021 / Oxford Business Group. – 2021. – 34 p. – URL: <https://oxfordbusinessgroup.com/blog/bernardo-bruzzzone/focus-reports/agriculture-africa-2021-focus-report> (дата обращения: 18.12.2022).
2. Byte by byte: Policy innovation for transforming Africa's food system with digital technologies / Malabo Montpellier Panel. – Dakar, 2019. – v, 73 p.
3. Cilliers J. The future of Africa: Challenges and opportunities. – Cham : Springer, 2021. – 421 p.
4. Digital agriculture // Agribook.digital. – URL: <https://www.agribook.co.za/services-and-technologies/digital-agriculture/> (дата обращения: 18.12.2022).
5. Digital agriculture. Chapter 2. Commonwealth Africa // The Commonwealth. – URL: <https://thecommonwealth.org/digital-agriculture/chapter-2-africa> (дата обращения: 18.12.2022).
6. Digital extension: Farming advice at your fingertips // Spore. – 2020. – N 195. – P. 11.
7. Digital innovation strategy for agrifood systems in Africa – Abridged version 2021–2025 / Food and Agriculture Organization of the UN. – Accra, 2022. – v, 18 p. – URL: <https://doi.org/10.4060/cb8305en> (дата обращения: 18.12.2022).
8. E-agriculture strategy guide: a summary / Food and Agriculture Organization of the UN, International Telecommunication Union. – Bangkok, 2017. – 35 p.
9. Friederici N., Wahome M., Graham M. Digital entrepreneurship in Africa: How a continent is escaping Silicon Valley's long shadow / Massachusetts Institute of Technology. – Cambridge (Massachusetts) ; London (England) : The MIT Press, 2020. – xi, 323 p.
10. GDP share of agriculture – Country rankings // TheGlobalEconomy.com. – URL: https://www.theglobaleconomy.com/rankings/Share_of_agriculture/Africa/ (дата обращения: 18.12.2022).
11. Hall M. Six ways digitalization is helping Africa's environment // Deutsche Welle. – 2019. – 08.04. – URL: <https://www.dw.com/en/six-ways-digitalization-is-helping-africas-environment/a-48231433> (дата обращения: 11.12.2022).
12. Hong D., Hanson S. Scaling up agricultural credit in Africa / Brookings Institution's Ending Rural Hunger Project. – 2016. – 9 p. – URL: https://assets.ctfassets.net/5faekfvmlu40/7jVMoWYISoW84GAMayqc4o/0d807287c05eb6534ad47680089e3458/1af_scaling_up_agricultural_credit_in_africa_2-25_final_v1.pdf (дата обращения: 18.12.2022).

13. Megatrends in Africa / Vastapuu L., Mattlin M., Hakala E., Pellikka P. / Ministry for Foreign Affairs of Finland. – Helsinki : Coel Thomas, 2019. – 56 p. – URL: <https://um.fi/documents/35732/0/Megatrends+in+Africa+%281%29.pdf> (дата обращения: 21.12.2022).
14. Njanja A. Kenya-based agritech Apollo raises \$40 million in Softbank-led round, joined by Chan Zuckerberg Initiative, CDC // TechCrunch. – 2022. – 21.03. – URL: <https://techcrunch.com/2022/03/21/kenya-based-agritech-apollo-raises-40-million-in-softbank-led-round-joined-by-chan-zuckerberg-initiative-cdc/> (дата обращения: 18.12.2022).
15. The digitalisation of African agriculture report, 2018–2019 / Tsan M., Totapally S., Hailu M., Addom B. ; Technical centre for agricultural and rural cooperation (CTA). – Wageningen (Netherlands) : Proud Press, 2019. – 238 p. – URL: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/101498> (дата обращения: 18.12.2022).

Статья получена: 10.11.2022

Одобрена к публикации: 30.11.2022