

Оригинальная статья / Original article

УДК 339

<https://doi.org/10.21869/2223-1552-2026-16-1-27-40>**Внедрение инновационных технологий для решения структурных проблем сельскохозяйственного производства стран Африки****В. М. Кузьмина¹ ✉, А. Р. Гаврилова¹**

¹ Юго-Западный государственный университет
ул. 50 лет Октября, д. 94, г. Курск 305040, Российская Федерация

✉ e-mail: kuzmina-violetta@yandex.ru

Резюме

Актуальность. Африканские фермеры совместно со специализированными сообществами от Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединённых Наций (ФАО) прилагают усилия для того, чтобы сельскохозяйственная продукция на рынках стран Африки была доступной для населения, но существует ряд проблем, которые не зависят от климата, от усилий по производству и выращиванию сырья, но влияют на сбор урожая, на его доставку и хранение, – это слабая, неразвитая логистика, инфраструктура, хранение и переработка сырья, недостаточность инвестирования всех этих технологических процессов.

Цель – изучить характер внедрения технологических инноваций для преодоления структурных проблем агропродовольственной системы стран Африки.

Задачи: выделить мегатенденции, которые окажут влияние на формирование продовольственных систем стран Африки в ближайшее десятилетие; изучить инновационный опыт развития аграрно-продовольственного производства некоторых стран Африки.

Методология. Методический инструментарий исследования включает научные методы анализа общей и специальной литературы, опубликованной в широком доступе, отчетной документации таких организаций, как AfCFTA, CAADP, СТА; статистические и аналитические данные международных организаций (OECD, FAO, ITU); актуальные научные публикации зарубежных авторов по теме исследования.

Результаты. Изучены концепция продовольственной системы, которая учитывает управленческие, экономические и социальные и культурные аспекты продовольствия; уровни сельскохозяйственной трансформации стран Африканского континента; проблемы производительности сельского хозяйства Африки. Рассмотрен опыт развития аграрно-продовольственного производства с учетом инновационных информационных технологий некоторых стран Африки.

Выводы. Выделены факторы, тормозящие развитие инноваций в аграрно-продовольственной сфере, и предложены пути преодоления этих факторов. Несмотря на дифференцированный доступ к цифровым технологиям внутри стран Африки, можно отметить старания государственного сектора, частных инвесторов и международных неправительственных организаций по развитию и внедрению цифровых технологий в агропродовольственный сектор Африки с целью продвижения стран к продовольственной безопасности.

Ключевые слова: продовольственная система; инновация; Африканский континент; сельское хозяйство.

Конфликт интересов: В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для цитирования: Кузьмина В. М., Гаврилова А. Р. Внедрение инновационных технологий для решения структурных проблем сельскохозяйственного производства стран Африки // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2026. Т. 16, № 1. С. 27–40. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2026-16-1-27-40>

Поступила в редакцию 16.12.2025

Принята к публикации 14.01.2026

Опубликована 27.02.2026

© Кузьмина В. М., Гаврилова А. Р., 2026

Introduction of innovative technologies to solve structural problems of agricultural production in African countries

Violetta M. Kuzmina¹ ✉, Anastasia R. Gavrilova¹

¹ Southwest State University
50 Let Oktyabrya Str. 94, Kursk 305040, Russian Federation

✉ e-mail: tnbinchina@yandex.ru

Abstract

Relevance. African farmers, together with specialized communities from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), are making efforts to ensure that agricultural products in African markets are accessible to the population, but there are a number of problems that do not depend on the climate, on efforts to produce and grow raw materials, but affect the harvest, on its Delivery and storage are weak, undeveloped logistics, infrastructure, storage and processing of raw materials, and insufficient investment in all these technological processes.

The purpose is to study the nature of the introduction of technological innovations to overcome the structural problems of the agro–food system in Africa.

Objectives: to identify megatrends that will have an impact on the formation of African food systems in the next decade; to study the innovative experience of developing agricultural and food production in some African countries.

Methodology. The methodological tools of the research include scientific methods for analyzing general and specialized literature published in the public domain, accounting documentation from organizations such as AfCFTA, CAADP, CTA; statistical and analytical data from international organizations (OECD, FAO, ITU); current scientific publications by foreign authors on the research topic.

Results. The concept of the food system is studied, which takes into account the managerial, economic, social and cultural aspects of food; the levels of agricultural transformation of the countries of the African continent; the problems of agricultural productivity in Africa. The experience of the development of agricultural and food production, taking into account the innovative information technologies of some African countries, is considered.

Conclusions. The factors hindering the development of innovations in the agricultural and food sector are highlighted, and ways to overcome these factors are proposed. Despite the differentiated access to digital technologies within African countries, it is possible to note the efforts of the public sector, private investors and international non-governmental organizations to develop and implement digital technologies in the agro–food sector in Africa in order to advance countries towards food security.

Keywords: food system; innovation; African continent; agriculture.

Conflict of interest: In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the authors of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The authors declares no conflict of interest related to the publication of this article.

For citation: Kuzmina V.M., Gavrilova A.R. Introduction of innovative technologies to solve structural problems of agricultural production in African countries. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management.* 2026;16(1):27–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2026-16-1-27-40>

Received 16.12.2025

Accepted 14.01.2026

Published 27.02.2026

Введение

В докладе «Состояние продовольственной безопасности и питания в мире» за 2023 г. показано, что, несмотря на ряд усилий, предпринятых для искоренения голода, в Африке продолжается рост голодающего населения. Каждый четвертый житель Африки голодает в течение последних пяти лет, и как показывают

статистические данные, в Африке ежегодно не менее 278 млн чел недоедают и голодают [1]. Мировые державы пришли к осознанию, что цели, поставленные CAADP (Comprehensive African Agricultural Development Programme), и ЦУР (Цели устойчивого развития) к 2030 г. по преодолению голода практически недостижимы. Хотя африканские лидеры взяли

на себя обязательства по трансформации продовольственных систем, основываясь на позициях Африки, изложенной в UNFSS (United Nations Forum on Sustainability Standards), тем не менее не был разработан механизм комплексного отслеживания динамики технологической трансформации продовольственных систем среди стран Африканского союза.

Цель – изучить характер внедрения технологических инноваций для преодоления структурных проблем агропродовольственной системы стран Африки

Задачи:

1. Выделить мегатенденции, которые окажут влияние на формирование продовольственных систем стран Африки в ближайшее десятилетие.

2. Изучить инновационный опыт развития аграрно-продовольственного производства некоторых стран Африки.

Материалы и методы

Методический инструментарий исследования включает научные методы анализа общей и специальной литературы, опубликованной в широком доступе, отчетной документации таких организаций, как AfCFTA (African Continental Free Trade Area), CAADP (Comprehensive African Agricultural Development Programmer), CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooper); статистических и аналитических данных следующих международных организаций: OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), FAO (Food and Agriculture Organization), ITU (International Telecommunication Union), научных публикаций зарубежных авторов по теме исследования.

Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединённых Наций (ФАО) разработала и предложила определение инноваций именно для продовольственных систем как процесса, непосредственно связанного с внедрением инновационных, цифровых продуктов, которые способны в настоящем или бу-

дущем времени повысить эффективность развития продовольственных систем, их конкурентоспособность, экологическую устойчивость, особенно в условиях климатического дисбаланса на Африканском континенте, что в конечном итоге отразится на улучшении питания населения, на экономическом развитии стран и эффективном управлении природными ресурсами [1].

Продовольственная система отличается широтой процессов, которые вовлечены в обеспечение продовольствием населения любых стран, независимо от их уровня развития. Это не только процессы выращивания, сбора и хранения урожая с его последующей переработкой, но и процессы транспортировки, сбыта, переработки и утилизации. Поскольку на каждом из этапов получается продукция, отличная от предыдущего этапа, соответственно и ресурсы для каждого из этапов различны. На любую продовольственную систему оказывают влияние социальные факторы в виде возраста населения и продовольственных потребностях для каждого возраста, экономические факторы в виде стоимости продукции и платежеспособности населения, политические факторы в виде договорных обязательств между странами по поставкам, по дополнительным преференциям в отношении продовольственных товаров и экологические факторы в виде соответствия экологическим нормам и стандартам потребления продукции.

Существующая Группа экспертов высокого уровня (ГЭВУ) по продовольственной безопасности и питанию, функционирующая в рамках Комитета по всемирной продовольственной безопасности, считает, что в функционировании продовольственной системы находят отражение все элементы окружающей жизни: люди, ресурсы, институты, инфраструктура и др., в связи с чем производство продовольственных товаров влечет за собой социальные, экономические и экологические последствия, которые мо-

гут найти отражение в политике правящих кругов любого государства [1].

Исходя из многомерности определения продовольственной системы существует необходимость в детальной разработке концепции продовольственной системы, в которую должны быть включены межотраслевые связи, социокультурные, экономические и управленческие составляющие, куда входят как производство, так и потребление продуктов питания. Однако возможен сбой продовольственной системы, и тогда можно ожидать неспособность обеспечения ожидаемой потребности для обеспечения полного благосостояния общества. Некоторые причины сбоев продовольственной системы:

– потрясения, вызванные изменением климата, глобализацией, конфликтами и беспорядками. Они могут приводить к уменьшению урожаев и угрозе продовольственной безопасности;

– неравномерное распределение продовольствия. Из-за социальных, экономических и политических проблем оно может быть недоступным для всех слоёв населения;

– проблемы с перевозкой и неправильное хранение продуктов. Они ограничивают людей в доступе к необходимому им продовольствию;

– недостаточный потенциал в области хранения, сбыта и транспортировки излишков продовольствия. Это приводит к падению цен на продовольствие и снижению его качества [2].

Как доказано аналитиками, пищевые отходы не так безопасны, поскольку оказывают негативное влияние на окружающую среду. В связи с этим возникает проблема сокращения пищевых отходов, которое необходимо для климата, для продовольственной безопасности и для формирования устойчивой продовольственной системы. Не только пищевые отходы, но и продовольственные потери, которые выражаются в следующем: потери продукции в процессе транспортировки и обработки, порча в розничной про-

даже и др. отражаются на продовольственной безопасности государств [3]. С этой целью ФАО учредила SAVE FOOD – глобальную инициативу по сокращению продовольственных потерь и пищевых отходов через повышение осведомлённости о влиянии пищевых отходов и способах их сокращения; содействие сотрудничеству между участниками производственно-сбытовых цепочек; разработку стратегий и программ по сокращению потерь и отходов; поддержку инвестиционных программ и проектов, которые реализуются частным и государственным секторами. Сегодня эту инициативу поддерживают около 150 партнёров частного бизнеса и государственного сектора, ООН, разработавшая Всемирную продовольственную программу.

Р. Дж. Томас с группой исследователей (2023) видит причину неустойчивости современной продовольственной системы не столько в их негативном влиянии на окружающую среду, сколько в неспособности правительств стран обеспечить безопасное потребление продуктов для современных и будущих поколений [4].

Мелкие фермеры Африки говорят про барьеры, с которыми они сталкиваются при доступе к инструментам, необходимым для полной реализации потенциала регенеративного сельского хозяйства. Низкие государственные и частные инвестиции в НИОКР, высокие первоначальные затраты на современные технологии, ограниченный доступ к страхованию и кредитным полисам и отсутствие инфраструктуры мешают многим мелким фермерам вносить вклад в переход сельского хозяйства к более высокой производительности с меньшим воздействием на окружающую среду. Эти проблемы снижают производительность и усугубляют продовольственную необеспеченность стран Африки [5].

Цепочки создания стоимости африканских местных овощей (African indigenous vegetables – AIV) сильно ограничены из-за высоких потерь при хране-

нии (до 50%) на всех этапах цепочки в основном из-за плохого послеуборочного хранения и отсутствия оптимизированных технологий переработки. Технологии и методы являются ключевыми техническими аспектами, которые могут повысить эффективность цепочки за счёт увеличения общей ценности, получаемой от системы. В последнее время спрос на АИВ увеличился из-за их высокой питательной ценности и возможностей, которые они предоставляют для повышения доходов сельских жителей, поскольку они производятся преимущественно мелкими фермерами в сельской местности и пригородных районах. Это означает, что они могут внести позитивный вклад в увеличение доступности и, следовательно, предложения питательных продуктов питания в местных продовольственных системах.

Результаты и их обсуждение

Страны Африки к югу от Сахары (в основном Западная Африка, Восточная и Средняя Африка) – сосредоточение голодающих граждан уровня голода. За последнее время наметился устойчивый рост голодающих со 164,9 млн в 2012 г. до 281,6 млн к 2022 г. (рис. 1). Согласно последнему докладу «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире» (СОФИ), опубликованному специализированными учреждениями Организации Объединенных Наций, в 2023 г. число голодающих в мире составляло примерно 733 млн чел.: это каждый одиннадцатый в мире и каждый пятый в Африке, точнее говоря, в 2021 г. число таких голодающих увеличилось на 11 млн с 2021 г. и более чем на 57 млн чел. с начала пандемии [2].

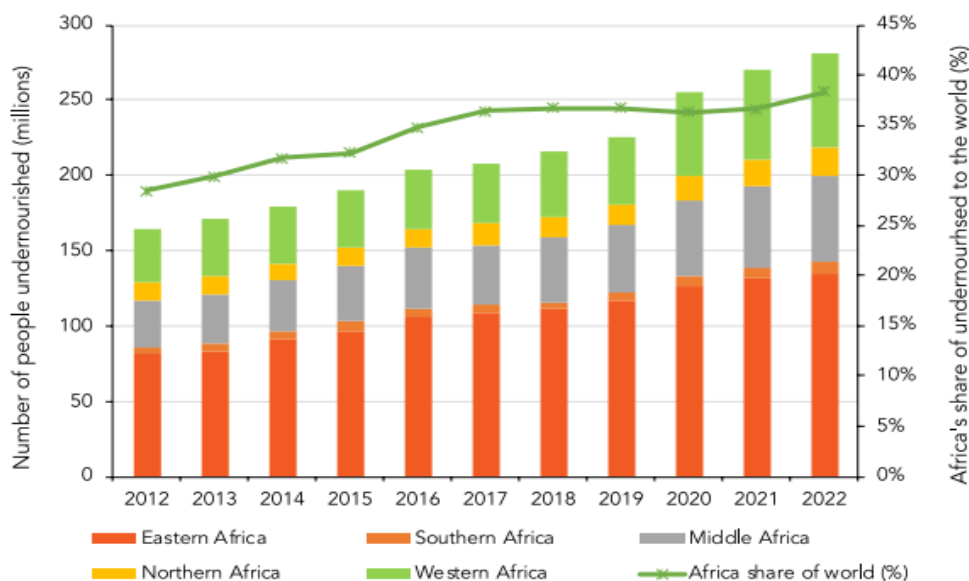


Рис. 1. Распространённость недоедания в Африке (2012–2022 гг.) [2]

Программа Африканского союза по всестороннему аграрному развитию Африки (CAADP) была направлена на борьбу с бедностью, нехваткой продовольствия в сельских районах и увеличение сельскохозяйственного производства. Например, в рамках CAADP в Танзании был принят десятилетний план по инвестированию в сельское хозяйство и про-

дольственную безопасность (2011–2020 гг.). Он был направлен на развитие систем орошения, повышение эффективности управления, рациональное использование водных и земельных ресурсов страны.

Однако, по некоторым данным, прогресс в решении проблем питания был ограничен, так как план в большей

степени был сосредоточен на увеличении объема агрохозяйственных услуг и ресурсов для мелких фермеров, чем на развитии рыночных связей. СААДР разработала 46 показателей устойчивости сельского хозяйства Африки и систему баллов для каждой африканской страны в решении продовольственной проблемы. По данным СААДР, общий балл сельскохозяйственной трансформации для континента составляет 4,32, что примерно 59% от контрольного показателя 7,28, по результатам чего делается вывод о необходимости ускорения модернизации, цифровизации и технологизации (роботизации) сельского хозяйства стран Африки [6]. Исследование также показало снижение использования удобрений в сельском хозяйстве, что отразилось на всей продовольственной системе. Среднее количество минеральных удобрений достигло около 16 кг/га к 2017 г., но с тех пор несколько снизилось. Целевой показатель Абуджи (в 2006 г. там прошел первый Африканский саммит по удобрениям) был достигнут лишь в нескольких странах (например, в Кении, Ботсване, Маврикии и Южной Африке), в то время как в некоторых других странах (например, в Бенине, Эфиопии, Малави, Мали, Замбии и Зимбабве) средние значения составили от 30 до 50 кг/га в 2019 г. Понятно, что это разочаровывающий и неприемлемый результат. Кроме того, даже если сценарий показателя Абуджи (не менее 50 кг/га) будет реализован, предлагаемые нормы содержания питательных веществ все равно слишком низки для обеспечения продовольственной безопасности и оптимизации эффективности использования питательных веществ, в т. ч. для предотвращения дальнейшей распашки земель. В частности, было подсчитано, что всего один недопоставленный килограмм удобрений приводит к потере 7 кг урожая. Снижение собственного урожая, в свою очередь, вынуждает правительства еще больше полагаться на внешние рынки, чтобы компенсировать потери.

Проблемы производительности сохранялись на континенте, несмотря на то, что производительность сельского хозяйства в среднем росла на 13% в год в период с 2015 по 2020 гг. В Африку со стороны внешних рынков поступает около 82% импорта продовольствия. Продовольственные рынки контролируются крупными корпорациями. Например, в торговле пшеницей практически монопольные позиции занимает группа из четырех компаний, условно известных как ABCD (Archer Daniels Midland, Bunge, Cargill, Louis Dreyfus). Власти Эфиопии, Мозамбика, ДРК, Нигерии и других стран заявляют о серьезных гуманитарных проблемах, вызванных недостатками продовольствия [7]

Доказано, что африканские продовольственные системы претерпевают фундаментальную трансформацию, которая находится в начале своих изменений. AASR (Africa Agriculture Status Report, 2022) выделяет шесть мегатенденций, которые будут продолжать формировать продовольственные системы в течение следующего десятилетия:

1. Рост сельского населения и связанный с ним растущий дефицит земли. Рост населения Земли несоразмерен количеству появившихся пахотных земель, что закономерно приводит к росту голодающих и нехватке еды. Ряд территорий в процессе урбанизации утратил свои продуктивные качества, деятельность человека повлекла за собой неустойчивое землепользование, опустынивание, что отразилось на продовольственной безопасности стран.

2. Быстро растущее городское население, подпитывающее стабильный и постоянно растущий спрос на продовольствие. Интерес к устойчивому развитию и экологически чистым продуктам питания в городах стимулирует инновации в сельском хозяйстве. Фермеры внедряют современные агротехнологии, чтобы повысить эффективность и качество продукции. Развитие инфраструктуры в городах облегчает транспортировку сельскохо-

зяйственной продукции, сокращает время доставки и снижает издержки. Превращение сельхозугодий в жилые и коммерческие зоны ограничивает возможности для развития сельского хозяйства и сокращает объёмы производства. Близость к городам может привести к росту стоимости земли и ресурсов, необходимых для сельскохозяйственного производства. Это увеличивает общие затраты фермеров и снижает их прибыльность.

3. Экономическая трансформация, основными чертами которой являются рост ставок заработной платы и доходов на душу населения. В то же время производительность труда в сельском хозяйстве Африки остаётся низкой, что сдерживает рост доходов и перспектив трудоустройства.

4. Изменение климата и увеличение частоты экстремальных погодных явлений.

Некоторые меры, которые помогают минимизировать негативные последствия:

1) диверсификация культур. Выращивание различных культур, которые могут выдерживать колебания погодных условий, снижает риск потери урожая;

2) улучшение здоровья почвы. Здоровая почва лучше удерживает влагу, а добавление органических веществ улучшает её способность поглощать и хранить воду;

3) использование ирригационных систем. Например, капельное орошение уменьшает потери воды из-за испарения;

4) посадка деревьев. Деревья предотвращают эрозию почвы, снижают риск наводнений и обеспечивают тень во время аномальной жары;

5) применение устойчивых агрономических практик. Севооборот, мульчирование и органическое земледелие помогают улучшить структуру почвы и сохранить влагу;

6) использование устойчивых к изменению климата сортов. Специально выведенные устойчивые сорта выдерживают экстремальные погодные условия,

такие как засуха и тепловой стресс, что снижает риск потери урожая;

7) внедрение технологических инноваций. Например, генетическая модификация помогает повысить урожайность и адаптировать растения к изменяющимся условиям.

5. Ускоренные темпы технических инноваций в коммуникациях, информации и цепочках поставок. ИИ-системы уже применяются для прогнозирования трендов, оптимизации поставок и повышения безопасности продуктов. Роботы и ИИ используются в производстве пищи для упаковки и контроля качества. В общепите ИИ применяется для контроля сотрудников, производства и оценки блюд. Технологии повышают прозрачность и доверие в цепочке поставок, сохраняя при этом безопасность и конфиденциальность данных. Технология блокчейн обеспечивает целостность данных и делает их устойчивыми к манипуляциям, предоставляет прослеживаемость продуктов и предотвращает мошенничество.

6. Продолжающиеся глобальные кризисы в области здравоохранения, региональные конфликты и экономические потрясения. Последствия пандемии COVID-19 и российско-украинского конфликта приводят к росту цен на продовольствие. Позднее Черноморская инициатива по зерну и другие меры позволили стабилизировать цены, бедные страны, зависящие от импорта, продолжают ощущать последствия войны в Украине.

Для африканских фермеров одной из серьезных проблем является отсутствие связи с конечным потребителем, которого трудно найти, чтобы продать ему товар и получить обратную связь относительно пожеланий к дальнейшему сотрудничеству. Получается, что со стороны фермера растут издержки, а со стороны потенциального покупателя – недополучение продуктов, товара, что провоцирует дальнейшее развитие голода по стране [8]. Этой проблемой всерьез озаботились африканские фермеры, и уже к 2021–2022 гг. не менее 400 компаний за-

нялись внедрением информационно-коммуникационных технологий в сфере сельского хозяйства [9].

С 2022 г. наблюдается рост интереса к стартапам, реализуемым в сельском хозяйстве Африки, и рост инвестиций в наиболее перспективные проекты. С этого момента можно назвать не менее трех важных направлений инвестиций: технологии ритейла и ресторанного дела (197 млн долл., доля – 30,8%), «мидстрим-технологии» (170 млн долл., доля – 26,6%), а также сельскохозяйственные маркетплейсы и агрофинтех (131 млн долл., доля – 20,5%) [10]. Помимо этих направлений инвестиции также вложены в следующие технологии:

- технологии облачного ритейла – 44 млн долл. (6,9%);
- eGrosery – 24 млн долл. (3,8%);
- иные технологии – 20 млн долл. (3,1%);
- биоэнергетика и биоматериалы – 19 млн долл. (3%);
- фермерская робототехника, механизация и оборудование – 10 млн долл. (1,6%);
- вертикальные фермы – 8 млн долл. (1,3%);
- технологии для дома и приготовления пищи – 8 млн долл. (1,3%);
- онлайн-рестораны и маркетплейсы продуктов питания – 8 млн долл. (1,3%).

Для решения структурных проблем сельского хозяйства Африки используются технологии редактирования генома растений, что делает их более устойчивыми к засухе и болезням (CRISPR). Это выращивание более обогащенных питательными элементами растений, что в конечном итоге направлено на решение вопросов продовольственной безопасности страны и устойчивого развития сельского хозяйства [11]. Обогащая местно производимые культуры биодоступными микроэлементами, биофортификация обеспечивает легкодоступное решение [12]. За последнее десятилетие некоторые биофортифицированные сорта были выпущены и поставлены на рынок в Африке [13].

В Мавритании проект PROGRES предоставил мелким фермерам инфраструктуру для орошения, резервуары для воды, улучшенные семена и другую поддержку. Это позволило им продлить свои вегетационные периоды, производя разнообразные и питательные урожаи круглый год.

В Сьерра-Леоне Проект по развитию сельскохозяйственной цепочки добавленной стоимости продвигает климатически оптимизированные методы, которые представляют собой комплексный подход к управлению агропродовольственными системами за счёт внедрения сельскохозяйственной практики и технологий, способствующих устойчивому увеличению производительности сельского хозяйства и росту доходов, адаптации и повышению устойчивости к изменению климата, а также сокращению выбросов парниковых газов [14].

Правительство Ганы (Западная Африка) также разработало поддерживаемую правительством платформу рыночных связей под названием E-Soko. E-soko – это инновационная сельскохозяйственная платформа, которая расширяет возможности фермеров, предоставляя им информацию о рынке в режиме реального времени, советы по ведению сельского хозяйства, прогнозы погоды и цифровую торговую площадку для продажи их продукции. Платформа предлагает рыночные цены в реальном времени, советы по ведению сельского хозяйства, прогнозы погоды и цифровую торговую площадку, на которой фермеры могут продавать свою продукцию напрямую покупателям.

Международные организации, такие как Международный институт тропического сельского хозяйства (ИТА), также пилотировали и расширяли проекты цифрового сельского хозяйства [15]. Например, в рамках программы Inspire Challenges CGIAR (Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям) организация ИТА разработала мобильное приложение Nuru для точной

диагностики заболеваний растений в полевых условиях. Приложение работает на обычном смартфоне и способно диагностировать заболевания маниоки в автономном режиме, без подключения к сети Интернет. Также оно предоставляет рекомендации по контролю над основными болезнями и вредителями корнеплодов, клубней и бананов и определяет местонахождение ближайшей сельскохозяйственной поддержки для фермеров.

Кроме того, в начале 2024 г. организация ПТА обучала молодёжь сельскохозяйственному бизнесу, чтобы расширить возможности и повысить производительность в сельском хозяйстве Нигерии.

Руанда является одной из немногих стран, которые превзошли ожидания по инновациям относительно своего уровня экономического развития [16]. По данным Глобального инновационного индекса 2023 года, Руанда демонстрирует высокие результаты в категории «Институты» (33-е место) и занимает лидирующие позиции по таким показателям, как «Рост производительности труда» (2-е место), «Политика в области ведения бизнеса» (11-е место), «Выпускники в области естественно-научных и инженерных наук» (15-е место) и «Получатели венчурного капитала» (20-е место). Также страна сохраняет первенство в группе стран с низким уровнем дохода.

Можно привести некоторые примеры сотрудничества правительства стран, фермеров и технологических фирм.

1. Проект Isizwe. Партнёрство между правительством Южной Африки, фирмами частного сектора и местными сообществами, направленное на предоставление бесплатного доступа Wi-Fi в общественных местах по всей стране.

2. Инициатива Microsoft 4Afrika. Направлена на расширение возможностей африканской молодёжи, предпринимателей и бизнес-лидеров путём предоставления недорогого доступа к технологиям, стимулирования инноваций, повышения квалификации мирового класса и предо-

ставления соответствующего африканского контента.

3. Кроме того, в некоторых странах Африки появились современные облачные решения ещё до того, как веб-сервисы Amazon (AWS) стали мировым лидером в области облачных вычислений. Первый облачный сервис Amazon EC2 был создан командой AWS в Кейптауне и запущен в 2004 г. [17].

4. Компания Farm.ink занималась разработкой чат-ботов для фермеров Кении. Компания была основана в 2016 г. с целью помочь фермерам улучшить свой бизнес. В частности, планировалось создать платформу на основе социальной сети Facebook для анализа и визуализации всплеск заболеваний скота и других связанных проблем.

5. Платформы «Фермер-Маркет» (Agri-marketplaces) – это цифровые рынки, которые связывают фермеров с покупателями, переработчиками и поставщиками. Например:

– Twiga Foods (Кения) – платформа B2B: фермеры продают продукцию напрямую в города, минуя посредников;

– Thrive Agric (Нигерия) – краудфандинг + рынок: инвесторы финансируют фермеров, а затем получают долю урожая;

– Hello Tractor (Нигерия, Кения) – «Uber для тракторов»: фермеры арендуют технику через приложение.

6. Спутниковые технологии и дроны. Используются для мониторинга полей, прогнозирования урожайности и управления ресурсами.

Однако во многих африканских странах правила использования дронов либо весьма ограничены, либо отсутствуют, что затрудняет процесс получения лицензии [18]. Их анализ текущих правил использования дронов в странах Африки показывает, что в настоящее время у ответственных органов недостаточно навыков и осведомленности для обеспечения соблюдения правил.

7. По данным FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная органи-

зация ООН), к 2023 г. более 33 млн фермеров в Африке использовали мобильные сервисы для получения агрономических консультаций, погодных прогнозов и рыночной информации.

8. В Африке насчитывается более 600 цифровых агротехнологических стартапов, обслуживающих фермеров. Это самый высокий показатель в мире по количеству агротехнологических стартапов на континенте.

9. В Эфиопии и Танзании использование видеоинструкций на мобильных телефонах повысило урожайность кукурузы на 28–40% у мелких фермеров [19].

10. В Уганде и Руанде использование мобильного кредитования (например, через платформу Hello Tractor или Apollo Agriculture) позволило 60% мелких фермеров впервые получить доступ к кредитам на покупку семян и удобрений.

11. К 2023 г. цифровое сельскохозяйственное страхование (например, индексное страхование урожая) охватило более 2 млн фермеров в Западной и Восточной Африке, сократив потери от засухи и наводнений на 30–50%.

12. ИИ-платформы, такие как PlantVillage Nuru (разработана Penn State и FAO), помогают фермерам в Танзании и Кении диагностировать болезни растений через фото с телефона – точность диагностики >90%, что сокращает потери урожая на 15–30% [20].

Несколько факторов тормозят прогресс, а именно:

1. Низкий доступ к производственным активам и ограниченный доступ к государственным услугам. Некоторые причины низкого доступа к производственным активам в Африке:

1) неадекватная инфраструктура. Инвестиции в неё и её техническое обслуживание могут быть очень дорогостоящими, особенно в сельских и малонаселённых районах Африки;

2) нехватка квалифицированной рабочей силы;

3) ограниченный доступ к финансированию;

4) ограниченный доступ к государственным услугам в Африке связан с:

– отсутствием документов, удостоверяющих личность. По оценке Всемирного банка, в Африке проживает 502 млн человек, или 50% от всего населения мира, без документов, удостоверяющих личность. Эти люди ограничены в доступе к государственным услугам и реализации политических прав;

– низким качеством государственно-го управления. Например, коррупция и неадекватные инвестиционные стимулы ограничивают число имеющихся экономических возможностей, особенно для молодёжи, у которой нет связей на высоком уровне.

2. Преобладающая зависимость Африки от природных ресурсов. Также Африке принадлежит 65% пахотных земель в мире, 10% внутренних возобновляемых источников пресной воды.

Однако значительная доля этих ресурсов используется нестабильно, в то время как другая часть теряется в результате незаконной деятельности, что со временем приводит к уменьшению выгод, получаемых от этих ресурсов [21].

3. Высокие показатели рождаемости. В регионе южнее Сахары самый высокий средний коэффициент рождаемости в мире – 4,6. Нигерия возглавляет список – 6,8, за ним следует Сомали – 6. В Конго, Мали и Чаде коэффициент рождаемости выше.

Согласно прогнозам ООН, к 2050 г. число африканцев удвоится, и тогда они составят четверть населения мира.

4. Отсутствие высокой производительности фермерского хозяйства, отсутствие образования у населения, климатическая нестабильность, высокий уровень коррупции, войны и конфликты и др. [22].

Россия, обладающая опытом ведения сельского хозяйства в сложных климатических условиях, мощной аграрной наукой и производством техники, удобрений и семян, с 2010-х годов активизировала сотрудничество с Африкой. Особенно после первого и второго саммитов

«Россия – Африка» (2019, 2023) помощь в модернизации сельского хозяйства стала одним из ключевых направлений двустороннего сотрудничества.

Основные направления помощи РФ в модернизации аграрного сектора Африки:

1. Поставки сельскохозяйственной техники и оборудования. Российские компании («Ростсельмаш», Кировский завод, «Тракторные заводы») поставляют в Африку: тракторы (в том числе для мелких фермеров), комбайны, почвообрабатывающую технику, зерноуборочные комплексы.

2. В ряде стран (Судан, Зимбабве) открываются сервисные центры и сборочные производства, чтобы снизить стоимость и обеспечить возможность ремонта.

3. Россия – крупнейший в мире экспортёр минеральных удобрений. Несмотря на санкции, поставки в Африку продолжают. В 2022–2023 гг. Россия поставила в Африку более 2 млн тонн удобрений в рамках гуманитарной помощи и коммерческих контрактов.

4. РФ поддерживает создание совместных агропромышленных кластеров: в Зимбабве – совместное предприятие по производству удобрений и техники; в Мали – агропарк по выращиванию риса и овощей с использованием российских технологий; в Эфиопии реализуется проект по модернизации молочного животноводства.

Российская Федерация определяет следующим образом перспективы технологического сотрудничества со странами Африки до 2030 г.:

– создание сети агротехнопарков в более чем 10 странах;

– запуск спутниковой системы мониторинга для всей Африки;

– развитие кооперативов и фермерских хозяйств по российской модели;

– увеличение экспорта российских агротехнологий до \$1 млрд в год;

– участие в Африканской континентальной зоне свободной торговли (AfCFTA) в качестве технологического партнёра.

Выводы

Результаты проведенного исследования базируются на следующих положениях. Можно обозначить ряд вариантов использования науки, технологий и инноваций в целях повышения производительности сельского хозяйства в Африке, которые включают:

– использование систем земледелия и растениеводства, повышающих плодородие почвы и оздоравливающих ее;

– использование систем орошения, позволяющих более эффективно использовать ограниченное количество воды, и высаживание продовольственных культур, требующих меньше воды, и/или усовершенствованных сортов, позволяющих более эффективно использовать имеющуюся воду;

– внедрение эффективной агротехники, включающей оптимальные сроки, а также плотность посадки;

– использование усовершенствованных сортов сельскохозяйственных культур, которые дают больший урожай и показывают более высокую эффективность при применении передовых методов ведения сельского хозяйства, при этом необходимо обеспечить эффективное функционирование семеноводческих систем, что возможно благодаря участию частного сектора;

– диверсификацию сельскохозяйственных культур для повышения стабильности урожая и обеспечения безопасности питания.

Эти стратегии открывают значительные возможности для расширения спектра выращиваемых сельскохозяйственных культур и повышения производительности в агропродовольственных системах Африки. Для этого необходимо сочетание научных, технологических и инновационных мер, отвечающих экологической, экономической и социальной обстановке, в которой работают мелкие фермеры, и разрабатываемых в партнерстве с ними. Кроме того, такие меры должны подкрепляться соответствующими инвестициями, которые можно привлечь за счет эффективного

подхода в масштабах всей производственно-сбытовой цепочки. Еще одним важным предварительным условием является ключ-

евое партнерство между всеми заинтересованными сторонами, поддерживаемое благоприятной для этого политикой.

Список литературы

1. Status of digital agriculture in 47 sub-Saharan African countries // FAO and ITU. 2022. URL: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb7943en> (дата обращения: 18.11.2025).
2. Suite of Food Security Indicators // FAO.2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS> (дата обращения: 11.11.2025).
3. Agricultural Outlook 2022–2031 // OECD Publishing. 2022. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2022-2031_f1b0b29c-en.html (дата обращения: 12.11.2025).
4. Thomas R. J., O’Hare G., Coyle D. Understanding technology acceptance in smart agriculture: A systematic review of empirical research in crop production // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol. 189. P. 122374.
5. Science and Technology Backyard model: Implications for sustainable agriculture in Africa / X. Jiao, D. S. Feyisa, J. Kanomanyanga, N. D. Muttendango, S. Mudare, A. Ndiaye, B. Kabeto, F. D. Dakora, F. Zhang // Frontiers of Agricultural Science and Engineering. 2020. N 7(4). P. 390–400.
6. Benami E., Carter M. R. Can digital technologies reshape rural microfinance? Implications for savings, credit, & insurance // Applied Economic Perspectives and Policy. 2021. N 43 (4). P. 1196–1220. <https://doi.org/10.1002/aep.13151>
7. 41573-doc-FRENCH_CAADP_BR_2015-2021_Report_final.pdf // African Union. URL: <https://au.int/en/document/41573-doc-frenchcaadpbr2015-2021reportfinalpdf> (дата обращения: 16.11.2025).
8. The Digitalization of African Agriculture Report 2018–2019 // CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation). URL: <https://www.cta.int> (дата обращения: 11.11.2025).
9. Begazo T., Blimpo M. P., Dutz M. A. Digital Africa: Technological Transformation for Jobs. Washington, DC: World Bank, 2023.
10. Innovating Food Systems in East Africa: How does innovation contribute to boosting food security? // Briter Bridges and WFP.2022. URL: <https://reliefweb.int/report/world/innovating-food-systems-east-africahow-does-innovation-contribute-boosting-food> (дата обращения: 08.11.2025).
11. Micronutrient intake status and associated factors in children aged 6–23 months in sub-Saharan Africa / M. T. Engidaw, A. D. Gebremariam, S. A. Tiruneh, D. Tesfa, Y. Fentaw, B. Kefale, M. Tiruneh, A. T. Wubie // Scientific Reports. 2023. N 13(1). P. 10179.
12. Bouis H. E., Saltzman A. Improving nutrition through biofortification: a review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016 // Global food security. 2017. N 12. P. 49–58.
13. Sub-Saharan African maizebased foods: technological perspectives to increase the food and nutrition security impacts of maize breeding programmes / O. Ekpa, N. Palacios-Rojas, G. Kruseman, V. Fogliano, A. R. Linnemann // Global food security. 2018. N 17. P. 48–56.
14. Galani Y. J. H., Orfila C., Gong Y. Y. A review of micronutrient deficiencies and analysis of maize contribution to nutrient requirements of women and children in Eastern and Southern Africa // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2022. N 62(6). P. 1568–1591.
15. Digital Agriculture Profile – Rwanda // African Development Bank Group. 2021. URL: <https://www.afdb.org/en/documents/digital-agriculture-profile-rwanda> (дата обращения: 18.11.2025).
16. Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth? // World Intellectual Property Organization (WIPO). 2022. URL: <https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2022/09/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (дата обращения: 19.11.2025)
17. Digital Agriculture Profile – South Africa // African Development Bank Group. 2021. URL: <https://www.afdb.org/en/documents/digital-agriculture-profile-south-africa> (дата обращения: 19.11.2025).

18. Ayamga M., Tekinerdogan B., Kassahun A. Exploring the challenges posed by regulations for the use of drones in agriculture in the African context // *Land*. 2021. N 10(2). P. 164. <https://doi.org/10.3390/land10020164>

19. Critiques of digital tools in agriculture: Challenges & opportunities for using digital tools to scale agroecology by smallholders / S. W. Shelton, C. Gehan, E. Wollenberg, Jr. C. Costa, S. Burns, B. Rowland // *Inclusive Digital Tools to Enable Climateinformed Agroecological Transitions (ATDT)*. URL: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/125878/brief.pdf> (дата обращения: 24.11.2025).

20. Fox L., Signè L. From Subsistence to disruptive innovation Africa, the Fourth Industrial Revolution and the future jobs. Washington, DC: Brookings Institution, 2022. URL: <https://www.brookings.edu/articles/from-subsistence-to-disruptive-innovationafrica-the-fourth-industrial-revolution-and-the-futureof-jobs/>(дата обращения: 23.11.2025).

21. China and Global Food Policy Report: Promoting Sustainable Healthy Diets for Transforming Agrifood Systems // Academy of Global Food Economics and Policy. 2023. URL: http://agfep.cau.edu.cn/art/2023/5/23/art_39584_960277.htm (дата обращения: 29.11.2025).

22. Is agricultural digitalization a reality among smallholder farmers in Africa? Unpacking farmers' lived realities of engagement with digital tools and services in rural Northern Ghana / A. Abdulai, P. T. Quarshie, E. Duncan, E. Fraser // *Agriculture & Food Security*. 2023. Vol. 12(1). P. 11. <https://doi.org/10.1186/s40066-023-00416-6>

References

1. Status of digital agriculture in 47 sub-Saharan African countries. FAO and ITU. 2022. Available at: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb7943en> (accessed 18.11.2025).

2. Suite of Food Security Indicators. FAO.2023. Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS> (accessed 11.11.2025).

3. Agricultural Outlook 2022–2031. OECD Publishing. 2022. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2022-2031_f1b0b29c-en.html (accessed 12.11.2025).

4. Thomas R. J., O'Hare G., Coyle D. Understanding technology acceptance in smart agriculture: A systematic review of empirical research in crop production. *Technological Forecasting and Social Change*. 2023;189:122374.

5. Jiao X., Feyisa D.S., Kanomanyanga J., Muttendango N.D., Mudare S., Ndiaye A., Kabeto B., Dakora F.D., Zhang F. Science and Technology Backyard model: Implications for sustainable agriculture in Africa. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*. 2020;(7):390–400.

6. Benami E., Carter M.R. Can digital technologies reshape rural microfinance? Implications for savings, credit, & insurance. *Applied Economic Perspectives and Policy*. 2021;(43):1196–1220. <https://doi.org/10.1002/aep.13151>

7. 41573-doc-FRENCH_CAADP_BR_2015-2021_Report_final.pdf. African Union. Available at: <https://au.int/en/document/41573-doc-frenchcaadpbr2015-2021reportfinalpdf> (accessed 16.11.2025).

8. The Digitalization of African Agriculture Report 2018–2019. CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation). Available at: <https://www.cta.int> (accessed 11.11.2025).

9. Begazo T., Blimpo M.P., Dutz M.A. Digital Africa: Technological Transformation for Jobs. Washington, DC: World Bank; 2023.

10. Innovating Food Systems in East Africa: How does innovation contribute to boosting food security? Briter Bridges and WFP.2022. Available at: <https://reliefweb.int/report/world/innovating-food-systems-east-africahow-does-innovation-contribute-boosting-food> (accessed 08.11.2025).

11. Engidaw M.T., Gebremariam A.D., Tiruneh S.A., Tesfa D., Fentaw Y., Kefale B., Tiruneh M., Wubie A.T. Micronutrient intake status and associated factors in children aged 6–23 months in sub-Saharan Africa. *Scientific Reports*. 2023;(13):10179.

12. Bouis H. E., Saltzman A. Improving nutrition through biofortification: a review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016. *Global Food Security*. 2017;(12):49–58.
13. Ekpa O., Palacios-Rojas N., Kruseman G., Fogliano V., Linnemann A.R. Sub-Saharan African maize-based foods: technological perspectives to increase the food and nutrition security impacts of maize breeding programmes. *Global Food Security*. 2018;(17):48–56.
14. Galani Y.J.H., Orfila C., Gong Y.Y. A review of micronutrient deficiencies and analysis of maize contribution to nutrient requirements of women and children in Eastern and Southern Africa. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022;(62):1568–1591.
15. Digital Agriculture Profile – Rwanda. African Development Bank Group. 2021. Available at: <https://www.afdb.org/en/documents/digital-agriculture-profile-rwanda> (accessed 18.11.2025).
16. Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth? World Intellectual Property Organization (WIPO). 2022. Available at: <https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2022/09/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf> (accessed 19.11.2025)
17. Digital Agriculture Profile – South Africa. African Development Bank Group. 2021. Available at: <https://www.afdb.org/en/documents/digital-agriculture-profile-south-africa> (accessed 19.10.2025).
18. Ayamga M., Tekinerdogan B., Kassahun A. Exploring the challenges posed by regulations for the use of drones in agriculture in the African context. *Land*. 2021;(10):164. <https://doi.org/10.3390/land10020164>
19. Shelton S.W., Gehan C., Wollenberg E., Costa Jr.C., Burns S., Rowland B. Critiques of digital tools in agriculture: Challenges & opportunities for using digital tools to scale agroecology by smallholders. Inclusive Digital Tools to Enable Climateinformed Agroecological Transitions (ATDT). Available at: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/125878/brief.pdf> (accessed 24.11.2025).
20. Fox L., Signè L. From Subsistence to disruptive innovation Africa, the Fourth Industrial Revolution and the future jobs. Washington, DC: Brookings Institution; 2022. Available at: <https://www.brookings.edu/articles/from-subsistence-to-disruptive-innovationafrica-the-fourth-industrial-revolution-and-the-futureof-jobs/> (accessed 23.11.2025).
21. China and Global Food Policy Report: Promoting Sustainable Healthy Diets for Transforming Agrifood Systems. Academy of Global Food Economics and Policy. 2023. Available at: http://agfep.cau.edu.cn/art/2023/5/23/art_39584_960277.htm (accessed 29.11.2025).
22. Abdulai A., Quarshie P.T., Duncan E., Fraser E. Is agricultural digitalization a reality among smallholder farmers in Africa? Unpacking farmers' lived realities of engagement with digital tools and services in rural Northern Ghana. *Agriculture & Food Security*. 2023;12(1):11. <https://doi.org/10.1186/s40066-023-00416-6>

Информация об авторах / Information about the Authors

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, доцент кафедры международных отношений и лингвистики Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: kuzmina-violetta@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1867-7330

Violetta M. Kuzmina, Candidate of Sciences (Historical), Associate Professor at the Department of International Relations and Linguistics, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: kuzmina-violetta@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1867-7330

Гаврилова Анастасия Романовна, магистрант кафедры международных отношений и лингвистики, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: gavrilova2908@gmail.com

Anastasia R. Gavrilova, Undergraduate at the Department of International Relations and Linguistics, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: gavrilova2908@gmail.com