

С.И.Белкина

«Умное» сельское хозяйство Сообщества стран Латинской Америки и Карибского бассейна

В статье рассматривается развитие «умного» сельского хозяйства мирового сообщества и Сообщества стран Латинской Америки и Карибского бассейна (*Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe, CELAC*). Приводятся количественные показатели, характеризующие уровень инноваций на рынке сельскохозяйственных технологий, а также данные прогнозной рыночной стоимости «умного» сельского хозяйства с 2020 по 2026 г. Анализируется роль сельского хозяйства в экономике латиноамериканского региона, а также его вклад в мировое производство сельхозпродукции. Рассматриваются тенденции внедрения решений «умного» сельского хозяйства и основные проблемы, препятствующие их повсеместной имплементации в государствах Латинской Америки и Карибского бассейна. Отдельно анализируются основные решения, уже применяемые в странах региона, дается краткая характеристика, касающаяся их использования, и объектов, на которые направлено их воздействие. В заключение представлены рекомендации по реализации проектов «умного» сельского хозяйства в латиноамериканском регионе.

Ключевые слова: «умное» сельское хозяйство, *CELAC*, цифровизация, автоматизация, точное земледелие, интернет вещей, беспилотные летательные аппараты.

DOI: 10.31857/S0044748X24050055

Статья поступила в редакцию 13.10.2023.

Светлана Игоревна Белкина — магистрант, Факультет международных экономических отношений, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации (РФ, 119454 Москва, пр. Вернадского, 76, belkinasvetick@yandex.ru, ORCID: 0009-0000-6901-3705).

Статья заняла четвертое место в конкурсе молодых исследователей, состоявшемся в рамках шестого международного форума «Россия и Иберо-Америка в турбулентном мире: история и современность», который состоялся в Санкт-Петербурге в октябре 2023 г.

«УМНОЕ» СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Перед человечеством уже довольно долгое время стоят вопросы предотвращения глобального продовольственного кризиса и улучшения уровня продовольственной безопасности мира. Сейчас стало очевидно, что старые подходы к решению данных проблем постепенно изживают себя. Поэтому представляется необходимым осуществить переход сельского хозяйства мирового сообщества к новой модели, основанной на принципах устойчивого развития и применения инновационных и цифровых технологий в сельском хозяйстве. В этой связи все большее количество национальных правительств, а также международных экономических организаций занимаются вопросом перехода к «умному» (интеллектуальному) сельскому хозяйству.

Так, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) характеризует умное сельское хозяйство следующим образом: «умное» сельское хозяйство (УСХ) — подход, основанный на применении инновационных технологий (например, таких, как искусственный интеллект, системы обработки больших данных, робототехника и т.д.) в сельском хозяйстве с целью автоматизации деятельности, повышения эффективности производства, улучшения финансовых показателей, управления ресурсами и повышения урожайности [1].

Тем не менее следует отметить, что оптимизация производства в сельскохозяйственной отрасли в отдельных случаях не зависит от применения цифровых технологий нового поколения. С точки зрения экспертов ФАО переход к УСХ включает в себя разработку нового способа организации процесса с целью увеличения производства сельхозкультур, повышение эффективности их обработки и последующей реализации, увеличение количества безотходных производств за счет более рационального использования ограниченных природных ресурсов без оказания губительного воздействия на окружающую среду [1].

Одним из подвидов УСХ является цифровое сельское хозяйство. На региональной конференции ФАО для Европы, проведенной в 2018 г. в Российской Федерации, было сформулировано следующее определение: цифровое сельское хозяйство — это организация воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве при помощи планирования, разработки, применения новейших передовых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в сельских районах, в продовольственных и сельскохозяйственных отраслях, а также в животноводстве, лесном и рыбном хозяйстве [2].

Необходимо отметить, что данное определение охватывает не только аспекты, непосредственно связанные с цифровыми услугами, предоставляемыми правительствами различных стран своим гражданам (сельским общинам и фермерским хозяйствам) посредством ИКТ, но и использование всего спектра продуктов, услуг и объектов инфраструктуры, которые предоставляются в равной степени как межправительственными организациями, государством, частным сектором, неправительственными организациями, общественными организациями, так и фермерскими сообществами, концентрирующими свою деятельность на исследовании, содействии разработке, распространении знаний и технологий, норм и стандартов их применения [3].

Рис. 1. ИКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ



Источник: составлено автором по [2].

В системе «умного» сельского хозяйства задействовано большое количество различных ИКТ. Рассматривая концепцию УСХ в более широком смысле, можно сказать, что оно подразумевает применение вышеперечисленных технологий и решений, содействие в разработке, реализации норм и стандартов их использовании в производстве, сбор, накопление и распространение знаний для развития потенциала перехода сельского хозяйства на «умные» рельсы (рис. 1).

Цифровые технологии, применяемые в сельском хозяйстве 4.0, включают в себя сети, услуги, а также приложения и сами устройства. В их число могут входить как передовые технологии — большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей, облачные вычисления, межмашинное взаимодействие, — так и такие традиционные технологии, как спутники, телевидение, мобильная связь, радио и телевидение [2].

В настоящее время под влиянием цифровизации сельское хозяйство принимает совершенно новые формы: уже сейчас можно наблюдать рост применения разрабатываемых специально для агропромышленного комплекса (АПК) технологий роботизированного земледелия — роботов, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), оборудования, обеспечивающего механизированное удаление сорняков, а также автоматизированное внесение удобрений и сбор урожая; технологий точного земледелия, которые основываются на земельных картах, применении БПЛА и спутников, а также на сборе данных посредством интернета вещей.

Современные БПЛА, используемые в «умном» сельском хозяйстве, оснащены легкими, особо точными, чувствительными гиперспектральными камерами, позволяющими считывать информацию о почвах, растениях и животных, касающуюся их общего состояния, насыщенности элементами питания, вычислять их биомассу. При помощи БПЛА создается база данных для принятия соответствующих решений и разработки рекомендаций. Например, по визуальной информации стало возможным определять болезни растений и разрабатывать способы их лечения.

Технологии точного земледелия основаны, в частности, на учете того факта, что в границах одного поля существуют множество неоднородностей. Для обнаружения и оценки таких неоднородностей применяются технологии глобального позиционирования, датчики, спутниковые и аэрофотоснимки. Более того, создаются специальные программы, выстроенные на геоинформационных системах [4]. Полученная информация учитывается при прогнозировании посевов, проведении расчетов, касающихся количества удобрения, необходимого и достаточного для каждого конкретного растения, а также для финансового планирования того или иного вида деятельности. При этом принимаются во внимание конкретные климатические условия и особенности почв регионов.

Рис. 2. ДОЛЯ ВЕДУЩИХ ИННОВАЦИЙ НА РЫНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (по состоянию на 2022 г., в %)

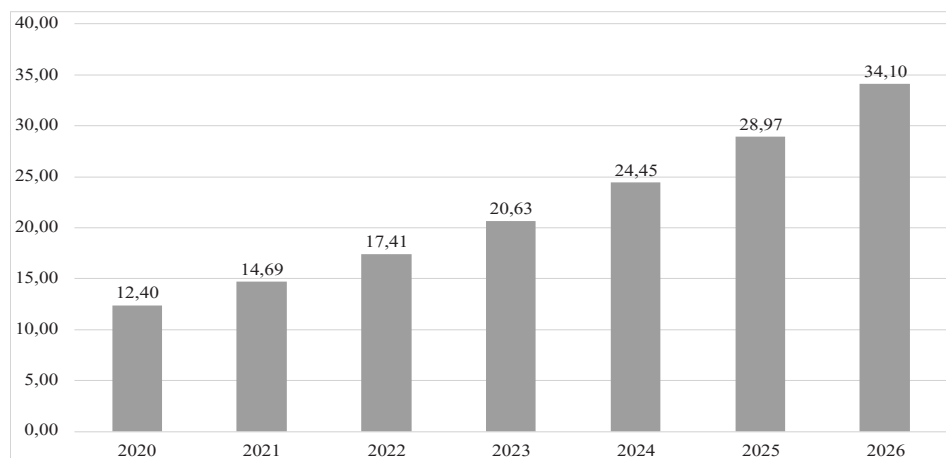


Источник: составлено автором по данным [5].

Доля интернета вещей на рынке УСХ в 2022 г. являлась наибольшей и составляла 19%. Робототехника и искусственный интеллект занимают вторую и третью позицию — 17% и 14%, соответственно. Последнее место — у технологий-коннекторов — 3% (рис. 2) [5].

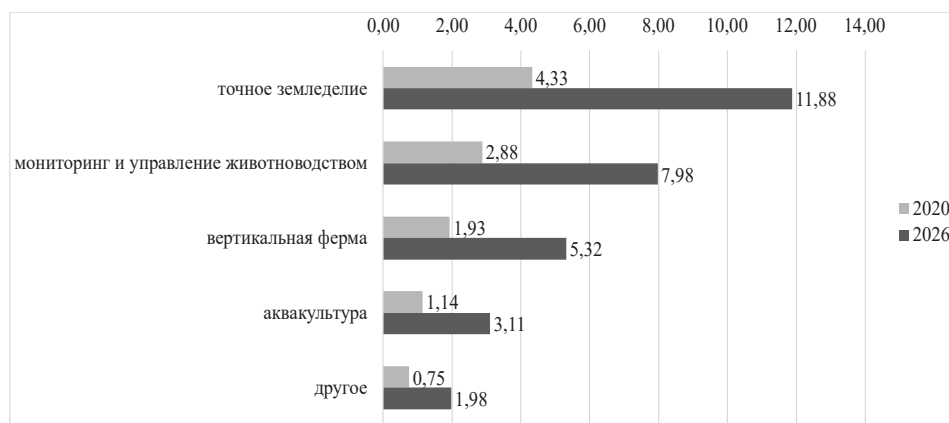
Начиная с 2020 г., размер мирового рынка УСХ неизменно растет, отражая положительную тенденцию развития. По прогнозам немецкой статистической организации *Statista* рыночная стоимость вырастет с 12,4 млрд долл. в 2020 г. до 34,1 млрд долл. в 2026 г. (рис. 3) [5].

Рис. 3. ПРОГНОЗ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ УСХ ДО 2026 г. (млрд долл.)



Источник: составлено автором по данным [5].

Рис. 4. РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ УСХ ПО ПРОГНОЗАМ НА 2026 г. (млрд долл.)



Источник: составлено автором по данным [5].

Ожидается, что к 2026 г. наибольший рост рыночной стоимости среди решений по применению УСХ покажет точное земледелие — с 4,33 млрд долл. в 2020 г. до 11,88 млрд долл. в 2026 г. Наименьший рост будет наблюдаться на рынке аквакультуры — с 1,14 млрд долл. в 2020 г. до 3,11 млрд долл. в 2026 г. (рис. 4) [5].

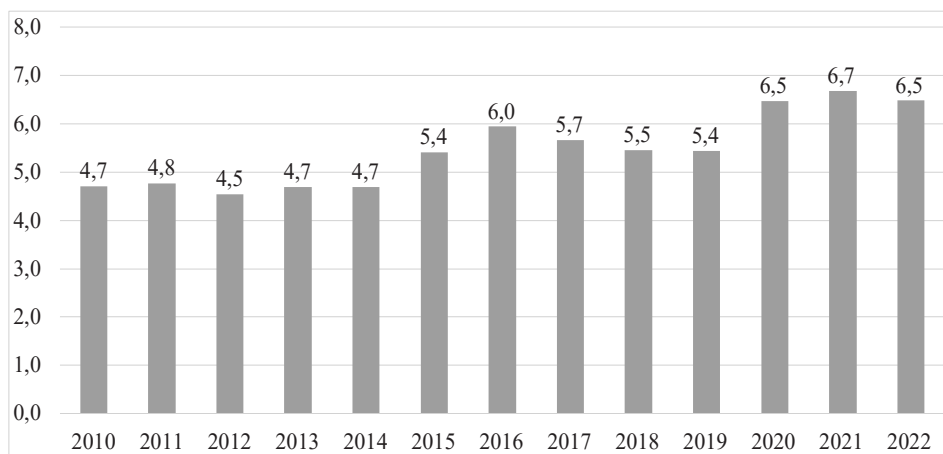
«УМНОЕ» СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО CELAC

По прогнозам ООН к 2050 г. численность населения мира превысит 9,8 млрд человек [6]. Поэтому становится очевидной необходимостью нара-

щивания мирового производства продовольствия (на 50-80% к 2050 г.) для удовлетворения возрастающего спроса на продукты питания.

Сельское хозяйство *CELAC* имеет основополагающее значение для латиноамериканского общества как с точки зрения обеспечения растущего спроса на продовольствие, так и с точки зрения создания рабочих мест для большого количества людей (около 54,6% трудоспособной рабочей силы региона занято в сельскохозяйственном производстве), что способствует социально-экономическому развитию региона [7].

Рис. 5. ДОЛЯ СЕЛЬСКОГО, ЛЕСНОГО И РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СТРАН *CELAC* В ВВП (% от ВВП)



Источник: составлено автором по данным The World Bank Data.

Доля сельского, лесного и рыбного хозяйства стран *CELAC* в ВВП региона на протяжении последних десяти лет растет, хотя, к примеру, в 2022 г. этот показатель (6,5%) был несколько ниже уровня 2021 г. (рис. 5).

Необходимо отметить, что, по данным ООН, на долю сельского хозяйства стран *CELAC* в 2022 г. пришлось 14% мирового сельскохозяйственного производства [8]. Регион является также одним из ключевых игроков на мировом рынке продовольствия: уровень экспорта сельскохозяйственной продукции стран *CELAC* в 2022 г. составил 23%. При этом *CELAC* является одним из ключевых потребителей водных ресурсов, расходуя до 75% от их общего количества, и одним из самых главных источников выбросов углекислого газа — до 50%.

Ключевой проблемой сельского хозяйства государств, входящих в *CELAC*, являются сложные климатические условия, что, несомненно, сказывается на производстве сельхозпродукции. В странах региона часто бывают засухи, тропические циклоны, а также фиксируются высокие температуры воздуха. К примеру, в 2023 г. в Аргентине и Бразилии часто наблюдались засухи, что могло привести к существенному сокращению урожая [7].

Однако сложные климатические условия являются не единственным вызовом для стран *CELAC*. Среди других существенных проблем назовем ограниченность доступа к цифровым технологиям и Интернету для аграриев, а также недостаток современного сельхозоборудования. Более того, положение дел ухудшается еще и ввиду нехватки высококвалифицированных агроспециалистов, способных оказать помощь фермерам в повышении уровня урожайности и плодородия почв [8].

В настоящий момент с целью повышения производительности и поиска различных путей оптимизации производства, которые позволили бы сократить уровень его влияния на окружающую среду, страны *CELAC* перешли к активному внедрению цифровых, инновационных технологий в сельскохозяйственный сектор. Государства, входящие в сообщество, обладают существенным потенциалом для развития УСХ благодаря наличию богатых природных ресурсов и длительной истории развития сельскохозяйственного производства. УСХ данного региона — новаторский подход к применению технологий и научных методов в АПК, способствующий повышению производительности и эффективности производственного процесса на всех этапах производственных цепочек. Страны *CELAC* нацелены на внедрение следующих инновационных технологий: точное земледелие, мониторинг почвы и растений, автоматизация процессов и использование солнечной энергии [9].

Отметим основные тенденции внедрения решений УСХ в странах *CELAC*:

- большинство интеллектуальных решений направлено на орошение почв и борьбу с вредителями;
- большое количество проектов и инициатив, ориентированных на оказание поддержки мелким фермерам стран региона, до сих пор находятся на пилотной стадии развития;
- поставщики инновационных сельскохозяйственных решений в странах *CELAC* не прилагают достаточно усилий для обеспечения автоматизации производственных процессов;
- многие решения на данном этапе все еще требуют от фермеров самостоятельной обработки информации, поступающей с датчиков, и последующего принятия решений;
- совместное использование активов менее распространено в странах *CELAC*, чем в африканском и азиатском регионах.

В последние годы в Аргентине и Мексике благодаря совместным усилиям правительств и частных инвесторов УСХ стало развиваться активнее [9]. Наиболее распространенными технологиями в данных странах являются инновационные фермы, где используются решения точного земледелия, технологии для мониторинга состояния почв, воды, а также автоматизации процессов производства. Преимуществами данных технологий являются повышение урожайности, улучшение качества производимой продукции, более эффективное и рациональное использование ресурсов и снижение производственных затрат [10].

Более того, в странах *CELAC* осуществляются проекты по производству электроэнергии прямо на фермах при помощи солнечной энергии и биогаза. Это дает возможность снизить зависимость от ископаемых видов топ-

лива, сократить количество воды, потребляемой сельским хозяйством, и повысить экологическую устойчивость сельского хозяйства региона за счет снижения количества выбросов углекислого газа [9].

Еще одной технологией, распространенной в странах *CELAC*, является интернет вещей. Внедрение этой технологии интернета именно в сельское хозяйство оправдано, так как государства латиноамериканского региона обладают сравнительным преимуществом в данной отрасли, а применение технологии еще больше способствует увеличению производительности и эффективности производства сельхозпродукции и продуктов питания [10].

Т а б л и ц а 1

РЕШЕНИЯ ДЛЯ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ УСХ В СТРАНАХ *CELAC*

Оборудование / Разработчик	Страна	Год выпуска	Объект	Используемая сеть	Объект мониторинга
<i>Heifer international (Heifer international)</i>	Мексика	2018	Агава, кофе, говядина, мед	н/д	Дроны
<i>e-kakashi (CGIAR)</i>	Колумбия	2019 (пробный)	Рис	Мобильная сеть (3G)	Датчики Интернета вещей
<i>TecnoParque (TecnoParque)</i>	Колумбия	2014 (пробный)	Банан	Мобильная сеть (3G)	Датчики Интернета вещей
<i>Farmapp (Farmapp)</i>	Колумбия	2018	Цветы	Мобильная сеть (3G) и технология модуляции маломощной сети	Датчики Интернета вещей
<i>Smart Agro 4.0 (Telefónica)</i>	Колумбия, Перу, Сальвадор	2018 (пробный)	Кофе, картофель, хлопок, свежие продукты	Мобильная сеть (3G/4G)	Датчики Интернета вещей
<i>IICA/Procagica (IICA)</i>	Гватемала, Сальвадор, Гондурас, Никарагуа, Коста-Рика, Панама, Доминиканская Республика	2020 (пробный)	Кофе	Мобильная сеть	Датчики Интернета вещей

Источник: составлено автором по материалам [8].

Большее количество мировых поставщиков решений УСХ сосредоточили свою деятельность в странах *CELAC* на крупных фермах, потому что именно там активно готовы использовать технологии интернета вещей и БПЛА. В частности, речь идет о таких поставщиках, как *Logicalis*, *Libelium*

и *Arable* [8]. Подчеркнем, что свои решения мелким фермерам предоставляют и местные производители подобных технологий [8]. Перечислим некоторых из них: перуанская компания *SpaceAg* способствует реализации деятельности крупнейших экспортеров, а также мелких фермеров в своей стране; колумбийская *Farmapp* специализируется на обеспечении экспорта цветов в Эквадоре и Колумбии; перуанская фирма *Alium* ориентирована на поддержку как крупнейших, так и мелких птицеводов в Перу.

На данный момент, наиболее перспективными решениями УСХ для региона представляются проекты, реализуемые крупными технологическими компаниями (*Telefónica, Microsoft*), международными организациями (ФАО), а также исследовательскими группами (Межамериканский институт по сотрудничеству в области сельского хозяйства (*Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, IICA*), Консультативной группой по международным сельскохозяйственным исследованиям (*Consultative Group for International Agricultural Research, CGIAR*). В странах *CELAC* широко распространены решения, предназначенные для удаленного контроля за работой оборудования, особенно когда речь идет о сборе информации с датчиков интернета вещей с целью разработки рекомендаций по орошению земель и использованию пестицидов в производстве [8].

Большинство передовых решений, применяемых для мониторинга оборудования УСХ в странах *CELAC*, преимущественно введены в эксплуатацию в Колумбии и Сальвадоре. Их функционирование основывается на передаче данных при помощи мобильных сетей (3G, 4G), а главным объектом мониторинга являются датчики интернета вещей (таблица 1). Кроме того, в регионе широко используются решения, связанные с управлением скотом и с аквакультурой (таблица 2).

Ключевые решения, направленные на управление скотом и аквакультурой в странах *CELAC*, распространены в Перу и в Колумбии. Их работа основана на передаче данных посредством мобильных сетей (3G, 4G), а объектом мониторинга становятся датчики интернета вещей (таблица 2).

Т а б л и ц а 2

РЕШЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВОМ И АКВАКУЛЬТУРОЙ В СТРАНАХ *CELAC*

Оборудование / Разработчик	Страна	Год выпуска	Объект	Используемая сеть	Объект мониторинга
<i>Celotor</i> (<i>Celotor</i>)	Колумбия, Боливия, Коста-Рика	2012	Крупный рогатый скот	Мобильная сеть (3G/4G)	Датчики Ин- тернета вещей
<i>Alium</i> (<i>Alium</i>)	Перу	2018	Домашняя птица	Сетевой прото- кол <i>Sigfox</i>	Датчики интер- нета вещей
<i>Piscis</i> (<i>Abaco</i>)	Перу	2020/2021	Форель	Мобильная сеть (3G/4G)	Датчики интер- нета вещей

Источник: составлено автором по материалам [9].

Отличительной чертой представляется то, что в латиноамериканском регионе не существует единой платформы, базирующейся на принципах интернета вещей, для доступа, мониторинга и контроля за умным сельскохозяйственным оборудованием, таким, как дроны, самоуправляемые тракторы и т.д. При этом данная технология используется особенно активно.

Еще одним примером УСХ в регионе можно считать деятельность компании *Heifer International* [11] в Мексике. Она приобрела дроны для мониторинга и контроля за 6 тыс. га в штатах Юкатан, Чьяпас и Оахака. Дроны используются для определения наиболее благоприятных мест выращивания кофе, агавы и меда; для контроля за воздействием вредителей или за возникновением болезней; мониторинга ульев и кормовых культур; отслеживания роста урожая; улучшения процесса принятия решений; снижения расходов; увеличения прибыли; обмена знаниями; быстрого обнаружения вредителей и других факторов стресса; ужесточения внутреннего контроля и обеспечения полного контроля за людьми, процессами и результатами в режиме реального времени. Благодаря БПЛА сократилось влияние вредителей на урожай, а также количество болезней, поскольку дроны позволяют обнаруживать их уже на ранней стадии.

Компании, работающие на рынках животноводства и аквакультуры стран *CELAC*, разрабатывают и применяют решения интернета вещей, которые помогают отслеживать состояние здоровья животных, периоды, когда у животных начинается течка с целью повышения уровня рождаемости и снижения уровня смертности как животных, так и рыб в аквакультурных фермах.

Перечислим некоторые технологические компании [8]: *Umitron* разрабатывает решения для поддержки устойчивой аквакультуры, которые базируются на спутниковой связи и спутниковых сетях, на датчиках интернета вещей и машинном обучении; *Libelium* ориентирована на контроль качества воды в аквакультурных фермах, который осуществляется при помощи технологий искусственного интеллекта и датчиков интернета вещей; *Abaco* — разработчик решений интернета вещей, датчики которого оповещают фермеров о том, что у коров близится время течки. При помощи специальных алгоритмов датчики интернета вещей способны фиксировать изменения в поведении коровы во время течки и затем автоматически отправлять текстовое уведомление фермеру. Фермеры при этом могут сосредоточить свое внимание на решении более важных проблем или переключиться на более продуктивные виды деятельности.

Как уже было отмечено, основные решения УСХ в странах *CELAC* активно используются в Колумбии, Перу и Сальвадоре. Ниже представлены результаты применения данных решений (таблица 3).

Внедрение решений УСХ в Колумбии, Перу и Сальвадоре оказало положительное влияние как с точки зрения увеличения производительности ферм, так и с точки зрения сокращения затрат на производство. Повысилась также эффективность использования воды, и улучшилось качество урожая. Подобные результаты свидетельствуют о том, что последующее внедрение данных решений повсеместно в странах *CELAC* является довольно перспективным (таблица 3).

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТОВ ФАО/TELEFÓNICA
SMART AGRO 4.0 В СТРАНАХ CELAC**

Местонахождение и количество фермерских хозяйств	Объект	Местные партнеры	Результаты
38, Вентакемада (Колумбия)	Картофель	<i>Asociación de Productores Agropecuarios de San José del Gacal; Agencia de Desarrollo Rural (ADR)</i>	Производство возросло на 50%. Затраты на реализацию партии снизились на 22%. Повысилось качество урожая, что позволило фермерам получать больше прибыли
72, Нариньо (Колумбия)	Кофе	<i>ASOPROCAFE</i>	Улучшилось качество урожая кофе. Возросла эффективность использования воды за счет улучшения управления орошением
3, Ика, Ламбайеке (Перу)	Хлопок	<i>Peru's Ministry of Agriculture and Irrigation (MINAGRI); Brazilian mission</i>	Производство возросло на 77%
12, Морасан (Сальвадор)	Свежий продукт (папайя, огурцы, перец, помидоры, паприка)	<i>Cooperativa del Cantón San Bartolo de Guatajiagua; SIGEL</i>	Повысилась эффективность использования воды. Благодаря рекомендациям по орошению производство возросло примерно на 80% по сравнению с производством на соседних фермах

Источник: составлено автором по материалам [8].

Однако в целях более эффективного использования соответствующих решений на всей территории латиноамериканского региона необходимо преодолеть основные проблемы [8], препятствующие запуску цифровых решений УСХ [8]. Среди них: недостаток компьютерной грамотности и компетентности мелких фермеров; низкий уровень технического и сетевого оснащения; высокая стоимость упомянутых выше решений, в частности, датчиков интернета вещей и БПЛА, а также установки, обслуживания оборудования и передачи данных; нормативные ограничения, касающиеся использования определенных решений, в частности БПЛА. Кроме того, большое количество разрабатываемых в регионе решений либо не проходят стадию тестирования, либо сворачиваются ввиду приостановки финансирования проектов.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

УСХ предполагает применение датчиков, БПЛА, а также спутников и иных решений, применяемых в сельском хозяйстве с целью сбора и последующей передачи информации о какой-либо сельскохозяйственной культуре, единице скота или же практике, обеспечивающей деятельность сельского хозяйства. Большинство таких решений базируются на подключении к сети устройств, поддерживающих технологии интернета вещей для автоматизации производства и минимизации затрат при рациональном использовании ресурсов.

В УСХ применяются также технологии интеллектуального мониторинга сельскохозяйственного оборудования, например, ирригационных систем, позволяющие осуществлять дистанционное управление, отслеживание и обеспечение функционирования оборудования, что выражается в сокращении потребляемого количества воды и снижении уровня образуемых отходов. Для удаленного контроля за стадами и рыбой, их перемещением, для определения их точного местоположения, отслеживания состояния их здоровья, режима кормления, контроля качества воды и автоматизации этих процессов используются цифровые решения управления животноводством и аквакультурой.

Для оптимизации производства сельскохозяйственного сектора страны *CELAC* уже довольно долгое время активно применяют цифровые и так называемые умные технологии. УСХ государств, входящих в *CELAC*, представляет собой совершенно новый способ использования технологий в сельском хозяйстве, который способствует повышению эффективности процесса производства, увеличению количества производимой продукции, снижению затрат, а также более рациональному расходованию ресурсов. Страны *CELAC* внедряют такие решения, как автоматизация процессов, точное земледелие и использование солнечной энергии.

Наиболее успешно в странах *CELAC* используются следующие решения УСХ: *Heifer international*; *e-kakashi*; *TecnoParque*; *Farmapp*; *Smart Agro 4.0*; *IIICA*; *Piscis*; *Alium*; *Celotor*.

Основные рекомендации по реализации проектов внедрения решений УСХ в странах *CELAC* могли бы состоять в следующем:

- необходимо делать акцент на разработку сильного, предлагающего комплексное решение, ценностного предложения, а также определить наиболее выгодную модель увеличения дохода;
- перед разработкой решения следовало бы оценить возможности ведения УСХ в сельском хозяйстве конкретного региона;
- решения, применяемые в разных сельских районах, не могут быть универсальными;
- решения УСХ необходимо внедрять на тех цепочках создания стоимости и на тех рынках, где это может привести к наиболее благоприятным результатам в данный момент и которые требуют модернизации;
- решения могут быть направлены на оказание поддержки мелким фермерам в ликвидации последствий, связанных с изменениями климата.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. FAO. Smart Farming in Uzbekistan. Affordable technologies and efficient techniques transform rural communities. 20.10.2022. Available at: <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1606415/> (accessed 20.07.2023).
2. FAO. REGIONAL CONFERENCE FOR EUROPE. E-agriculture: the Use of Information and Communication Technologies (ICTs) for the Development of Sustainable and Inclusive Food Systems and Trade Integration. Available at: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/bodies/ERC_31/MW402_3_WA/MW402_ERC_18_3_WA_en.pdf (accessed 20.07.2023).
3. Ревенко, Л.С. Роль робототехники в трансформации продовольственных систем мира / Л. С. Ревенко, Н. С. Ревенко. *Информационное общество*. М., 2022, № 2, с. 21-32. DOI 10.52605/16059921202202_18. EDN LUWCKA. [Revenko L.S. Rol' robototekhniki v transformacii prodovol'stvennyh sistem mira [The role of robotics in the transformation of the world's food systems]. *Informacionnoe obshchestvo*. Moscow, 2022, N 2, pp. 21-32 (In Russ.).
4. Рудой Е.В., Петухова М.С., Рюмкин С.В., Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России. Новосибирск, ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021, 140 с. [Rudoj E.V., Petuhova M.S., Ryumkin S.V., Truflyak E.V., Kurchenko N.U. Nauchno-obosnovannyj prognoz razvitiya tochnogo zemledeliya v Rossii [Science-based forecast of precision agriculture development in Russia]. Novosibirsk, IC NGAU «Zolotoj kolos», 2021, 140 p. (In Russ.).
5. Statista. Smart agriculture – statistics & facts. Available at: <https://www.statista.com/topics/4134/smart-agriculture/#topicOverview> (accessed 21.07.2023).
6. UN. United Nations Department of Economic and Social Affairs. Population Division. World Population Prospects 2022: Summary of Results. Available at: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf (accessed 21.07.2023).
7. Чиркин С.А. Аграрный сектор стран Латинской Америки: состояние и перспективы развития. *Российский внешнеэкономический вестник*, М., 2022, № 3, 14 с. [Chirkin S.A. Agrarnyj sektor stran Latinskoj Ameriki: sostoyanie i perspektivy razvitiya [Agrarian sector of Latin American Countries – Current State and Development Prospects]. *Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik*, Moscow, 2022, № 3, 14 p. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/agrarnyy-sektor-stran-latinskoy-ameriki-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (accessed 21.07.2023). (In Russ.).
8. Inter-American Development Bank. GSMA AgriTech Programme. Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean. Available at: <https://publications.iadb.org/en/landscaping-agritech-ecosystem-smallholder-farmers-latin-america-and-caribbean> (accessed 21.07.2023).
9. FAO, OPS, WFP y UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018. Santiago. Available at: <https://www.fao.org/3/ca2127es/ca2127es.pdf> (accessed 23.07.2023).
10. Ревина С.Ю., Чаварри Гальвес Д.П. Перспективы развития цифровой экономики в странах Латинской Америки. *Вопросы инновационной экономики*. М., 2021, Т. 11, № 2, сс. 849-868. [Revinova S.YU., Chavarri Gal'ves D.P. Perspektivy razvitiya cifrovoj ekonomiki v stranah Latinskoj Ameriki [Prospects for the development of the digital economy in Latin America]. *Voprosy innovacionnoj ekonomiki*. Moscow, 2021, T. 11, N 2, pp. 849-868 (In Russ.).
11. Heifer International. Technology and Innovation. Available at: <https://www.heifer.org/our-work/our-model/technology-and-innovation.html> (accessed 23.07.2023).

Svetlana I. Belkina (belkinasvetick@yandex.ru)

Master, Faculty of International Economic Relations, Moscow State Institute of International Relations of the (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation

Prospect Vernadskogo, 76, 119454, Moscow, Russian Federation

«Smart» agriculture of the Community of Latin American and Caribbean States

Abstract. The article analyzes the state of smart agriculture of both the world community and the Community of Latin American and Caribbean States. Quantitative indicators characterizing the shares of leading agricultural technology innovations in the agricultural solution market are given. Quantitative data on the forecast market value of smart agriculture worldwide from 2020 to 2026 and the forecast market value of smart agriculture worldwide by application in 2020 and 2026 are also provided. The author investigates the role of agriculture in the Latin American region's economy and its contribution to global agricultural production. The main trends in the implementation of smart agriculture solutions and the main challenges hindering their widespread deployment in Latin America and the Caribbean are examined. Furthermore, the author considers separately the main solutions that are already in use in the regional countries and gives a brief description of their intended use and of the objects their influence is directed to. Moreover, the results of their use are stated. In conclusion, recommendations for the implementation of smart agriculture projects in the Latin American region are given.

Key words: smart agriculture, Community of Latin American and Caribbean States, digitalization, automation, precision agriculture, Internet of Things, drones.

DOI: 10.31857/S0044748X24050055

Received 13.10.2023.