



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الغذية والزراعة
للأمم المتحدة

КОМИТЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ СЫРЬЕВЫХ ТОВАРОВ

Семьдесят вторая сессия

Рим, 26–28 сентября 2018 года

**НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙНА В
АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ**

Резюме

Технологии распределенного реестра (ТРР) и смарт-контракты предоставляют уникальную возможность обеспечить более высокую эффективность, прозрачность и отслеживаемость в ходе обмена ценностями и информацией в сельскохозяйственном секторе. Настоящий документ призван способствовать более глубокому пониманию возможностей, преимуществ и способов применения ТРР в агропродовольственной сфере. В нем также рассматриваются технические ограничения и возможные институциональные барьеры для их применения.

За счет использования цифровых записей и шифрования, а также отказа от посредников при проведении операций и в процессе хранения информации ТРР могут обеспечить разноплановые усовершенствования как сельскохозяйственных товаропроводящих цепей, так и мероприятий в сфере развития сельских районов. Во-первых, способность этой технологии отслеживать происхождение продукта, передавать подробные характеристики продукта при каждой операции и обеспечивать его подлинность во многом расширяет возможности отслеживания, что положительно сказывается на безопасности, качестве и устойчивости в сфере продовольствия. Во-вторых, отказ от посредников при заключении сделок в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и использование смарт-контрактов дают возможность службам сельскохозяйственного финансирования обеспечивать беспрепятственные платежи в реальном времени, что может привести к сокращению операционных затрат, снижению риска для покупателей и продавцов, а также к росту движения денежных средств и оборотного капитала для фермеров и продавцов, а эти операции, как правило, связаны со сложными расчетами с большим документооборотом. Повышение эффективности товаропроводящих цепей и сельскохозяйственных финансовых услуг обуславливает повышение финансовой инклюзивности и содействует развитию бизнеса. В-третьих, ТРР позволяют пользователям создавать цифровую идентификацию на основе своих зарегистрированных цифровых и физических активов. Огромный объем данных

Для ознакомления с этим документом можно воспользоваться QR-кодом на этой странице; данная инициатива ФАО имеет целью минимизировать последствия ее деятельности для окружающей среды и сделать информационную работу более экологичной. С другими документами можно ознакомиться на сайте www.fao.org.



по операциям в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях дает в распоряжение участников товаропроводящей цепи и государственного сектора более точную рыночную информацию и данные, которые могут использоваться для принятия производственных и сбытовых решений, подтверждать историю деятельности отдельных фермеров для получения доступа к кредитам, а также укреплять благоприятные условия с помощью более обоснованной политики. Физические активы, зарегистрированные в распределенном реестре, например свидетельства о собственности на землю, могут использоваться в качестве залога для получения доступа к финансированию. ТРР являются безопасным, быстрым и неизменяемым методом регистрации свидетельств о собственности на землю, что обеспечивает большую юридическую ясность в системах землепользования.

Кроме того, ТРР могут также способствовать осуществлению и мониторингу международных соглашений, касающихся сельского хозяйства, таких как актуальные для сельского хозяйства соглашения и положения ВТО и Парижское соглашение об изменении климата. ТРР могут обеспечить большую прозрачность и подотчетность в отношении соблюдения таких соглашений.

Прежде чем эти технологии окончательно сформируются, для того, чтобы обеспечить их универсальность и доступность, необходимо решить ряд технических, нормативных и институциональных проблем наряду с задачами, связанными с развитием инфраструктуры и потенциала. Возможности масштабирования, оперативная совместимость и подтверждение подлинности на основе ссылок на процесс производства и поставки продукции являются важными факторами широкого внедрения ТРР в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях. ТРР не являются панацеей для сельскохозяйственного сектора, но, если проблемы, связанные с их освоением, будут преодолены, эта технология открывает большие возможности.

В ходе продолжающегося развития ТРР важная роль отводится международному сообществу, которое может содействовать созданию благоприятной среды для того, чтобы выгодой от повышения производительности за счет применения ТРР могли воспользоваться все участники рынка, включая мелких фермеров и переработчиков, а также микро-, мелкие и средние предприятия (ММСП). Правительства совместно с межправительственными организациями могут взять на себя ведущую роль в такой работе, внося свой вклад в технический диалог по вопросам ТРР, предоставляя директивные указания относительно их использования в сельском хозяйстве с помощью межправительственных рабочих групп и многосторонних платформ, разрабатывая нормы и стандарты, расширяя партнерские отношения в государственном и частном секторах и осуществляя информационно-пропагандистскую деятельность для улучшения инфраструктуры и цифровых навыков в сельских районах. Эта технология обладает огромным потенциалом для решения многих проблем, с которыми сталкиваются обделенные участники рынка, поскольку позволяет им участвовать в комплексных товаропроводящих цепях, а также повышает качество мероприятий в сфере развития сельских районов и является стимулом к достижению целей устойчивого развития (ЦУР).

По существу содержания настоящего документа следует обращаться к:

Йозефу Шмидхуберу (Josef Schmidhuber),
Заместителю директора Отдела торговли и рынков (EST)
Эл. почта: josef.schmidhuber@fao.org

СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения	4
Перечень РИСУНКОВ	5
1. Введение	6
2. Понимание технологий распределенного реестра	7
3. Применение технологий распределенного реестра в секторе продовольствия и сельского хозяйства	11
3.1 Существующие тенденции в отрасли продовольствия и сельского хозяйства	11
3.2 Сельскохозяйственные товаропроводящие цепи	12
3.3 Земельные кадастры	24
3.4 Международные соглашения, касающиеся сельского хозяйства	24
4. Последствия в плане государственной политики в интересах продовольственной безопасности и развития сельских районов	25
4.1 Укрепление мер упрощения процедур торговли и обеспечения продовольственной безопасности с помощью эффективных учреждений, отслеживания и прозрачности рынка	26
4.2 Укрепление результатов в области развития сельских районов для обеспечения инклюзивного экономического роста	27
5. Дальнейшее развитие технологий распределенного реестра	28
5.1 Проблемы и риски в сфере технологий распределенного реестра	28
5.2 Направление будущей деятельности в государственном секторе	31
6. Выводы	32
7. Справочные материалы	34

Сокращения

B2B	бизнес-бизнес
ЦКО	центральный компетентный орган
TRP	технология распределенного реестра
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация
IoT	"Интернет вещей"
ММСП	микро-, мелкие и средние предприятия
ВБ	внебиржевой
RFID	радиочастотная идентификация
ЦУР	цель в области устойчивого развития
СФМ	санитарные и фитосанитарные меры
ТРИПС	торговые аспекты прав интеллектуальной собственности
ООН	Организация Объединенных Наций
ВПП	Всемирная продовольственная программа
ВВУИО	Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам информационного общества
ВТО	Всемирная торговая организация

Перечень РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Традиционный централизованный реестр и распределенный реестр 8
- Рисунок 2: Сельскохозяйственная товаропроводящая цепь с использованием технологии распределенного реестра 14

I. Введение

Во всем мире, вне зависимости от уровня экономического развития, люди постоянно осуществляют передачу ценностей. Передача ценностей является фундаментальным видом человеческой деятельности, которая позволяет людям обмениваться товарами и услугами, накапливать производственный капитал и сбережения для обеспечения собственного благосостояния. Для снижения уровня неуверенности при обмене ценностями используются учреждения, которые обеспечивают доверие и сокращают уровень риска в отношениях между покупателями и продавцами. Учреждения, выступающие в роли посредников при обмене ценностями, используют централизованные электронные реестры для отслеживания активов и хранения данных. Поскольку такие посредники зачастую прибегают к ручному вводу данных и могут быть уязвимы с точки зрения мошенничества, передача ценностей, как правило, дорого обходится продавцам и покупателям, что резко повышает бремя ведения бизнеса. Высокие операционные затраты являются серьезным препятствием на пути экономического развития. Кроме того, операции с наличностью (как в формальном, так и в неформальном секторах экономики) не поддаются отслеживанию, что в конечном итоге не дает возможности микро-, мелким и средним предприятиям (ММСП), особенно в развивающихся странах, получать доступ к кредитам и новым рынкам, а также расти.

Технологии распределенного реестра (ТРР)¹ предлагают новый способ учета передачи ценностей, который сводит к минимуму степень неуверенности и позволяет отказаться от посредников при обмене ценностями при помощи децентрализованного и совместного реестра, который функционирует в качестве цифровой структуры, обеспечивающей доверие. ТРР обеспечивают безопасную систему учета операций в цифровой базе данных, которая устраняет третью сторону (посредников), сокращает операционные издержки, позволяет быстрее осуществлять операции и даже проводить их в режиме реального времени, обеспечивает неизменяемость записей данных и открывает доступ к базе данных всем участникам сети. Блокчейн и другие ТРР впервые были внедрены в качестве системы электронной наличности для Биткойна² в 2008 году и продемонстрировали свой огромный потенциал в плане повышения эффективности, транспарентности и отслеживаемости во всей глобальной экономике. ТРР можно запрограммировать для учета не только экономических операций, но и других видов ценной информации, которая важна для людей (например, свидетельства о рождении, смерти, браке, а также купчие и свидетельства о собственности, дипломы об образовании и вообще все, что можно представить в виде кода) (Tapscott and Tapscott 2016).

Во всей глобальной экономике правительства, частные учреждения и технологические стартапы изучают пути возможного применения ТРР. За последние четыре года в эту технологию было вложено свыше пяти млрд долл. США (CoinDesk 2018). Сектор финансовых услуг является одной из основных областей, где эта технология опробуется и внедряется для осуществления платежей и торговли ценными бумагами. Платежи на основе блокчейна имеют серьезный потенциал не только в области банковского обслуживания физических лиц, но и в области сельскохозяйственных товаропроводящих цепей и сектора развития в рамках механизмов помощи с использованием наличности, переводов денег и закупок. Например, Всемирная продовольственная программа (ВПП) использует пилотные программы перевода наличности на базе блокчейновой технологии для учета операций в супермаркете в одном из лагерей сирийских беженцев. Как представляется, данные пилотные программы обеспечили значительную финансовую экономию для ВПП, поскольку были ликвидированы финансовые

¹ В настоящем документе термины "технологии распределенного реестра" (ТРР) и "блокчейн" взаимозаменяемы. Важно учитывать, что "блокчейн" в обиходе используется для обозначения всех видов ТРР. Однако фактически "блокчейн" является лишь одним из видов ТРР. Подробнее см. раздел 2.

² Биткойн – это цифровая валюта, которая использует ТРР под названием блокчейн для передачи средств между сторонами без центрального органа.

посредники и связанные с ними операционные сборы, а бухгалтерам ВПП не нужно было тратить время на сбор данных и отчетности банков и магазинов, которая больше не нужна при автоматическом учете на базе блокчейна (Vacchi 2017). Потенциальные возможности применения ТРР для упрощения рабочих процессов и повышения эффективности в отрасли развития огромны. Частный сектор уже вступает в партнерские отношения с Организацией Объединенных Наций (ООН) в целях изучения возможностей применения этой технологии для повышения эффективности деятельности и укрепления действенности в системе ООН (Vacchi 2017).

Точно так же обстоят дела и в сельскохозяйственном секторе. В сельскохозяйственных товаропроводящих цепях существуют многочисленные проблемы с транспарентностью и эффективностью, которые в конечном итоге ставят фермеров и потребителей в неблагоприятное положение. Операции в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях по сути своей характеризуются рискованностью и сложностью и поэтому опираются на целый ряд посредников, а наиболее сознательные потребители не имеют достаточного представления о происхождении и методах производства продуктов питания. В конечном итоге, укрепление связей между фермами, рынками и потребителями может привести к росту доходов и созданию рабочих мест (FAO 2017). ТРР обладают реальным потенциалом в плане повышения эффективности, прозрачности и доверия во всех сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и расширения возможностей всех участников рынка. Эта технология в перспективе может привести к упрощению и интеграции сельскохозяйственных товаропроводящих цепей, повышению безопасности пищевых продуктов и снижению риска в области торгового финансирования, а также может содействовать инклюзивной торговле и расширить доступ к сельскохозяйственным финансовым услугам, предоставить более точную рыночную информацию и обеспечить большую правовую определенность для систем землепользования. Агропродовольственные и технологические отрасли уже изучают такое ее применение. На деле консорциум крупных пищевых компаний (Dole, Driscoll, Golden State Foods, Kroger, McCormick и Company, Nestlé, Tyson Foods и Walmart) сотрудничает с IBM с тем, чтобы использовать возможности технологий распределенного реестра для обеспечения большей прозрачности и отслеживаемости своих товаропроводящих цепей и оптимизации платежей. Ранее IBM и Walmart воспользовались технологиями на основе блокчейна для того, чтобы в считанные секунды отследить конкретный путь упаковки манго от полки магазина до фермы (Wass 2017b). Цель настоящего документа состоит в том, чтобы способствовать обеспечению более глубокого понимания возможностей, преимуществ и способов применения ТРР в сельскохозяйственном секторе. В нем также рассматриваются технические и финансовые трудности внедрения технологий ТРР в области продовольствия и сельского хозяйства.

II. Понимание технологий распределенного реестра

ТРР³ – это развивающаяся технология и операционная система, которая имеет множество применений. Впервые она была внедрена в качестве криптовалютной системы для биткойна в 2008 году. ТРР могут использоваться для осуществления любых видов операций и хранения любых видов данных и ценной информации. ТРР – это цифровая база данных, которая использует криптографию для обеспечения увязки и безопасности записей об операциях или данных, а также позволяет отказаться от посредников при обработке и хранении данных в одноранговой распределенной сети компьютеров, которые используются для валидации и хранения истории операций и информации о них. ТРР функционируют в качестве децентрализованной цифровой структуры для обеспечения доверия между покупателями и

³ Существуют самые разнообразные ТРР, причем каждая из них характеризуется различной степенью децентрализации. Известны как неконтролируемые реестры (например, блокчейн биткойна), которые не допускают цензуры, не несут никакой юридической ответственности и в которых пользователи обладают равными правами, так и контролируемые реестры, которые являются цензурированными, предполагают юридическую ответственность и в которых пользователи не имеют равных прав.

продавцами или пользователями, обеспечивая тем самым усовершенствованный способ учета передачи ценностей.

Необходимо понять три ключевых особенности этой технологии (см. рисунок 1). Во-первых, ТРР позволяют избавиться от посредников при обработке и хранении записей данных. В настоящее время доверие обеспечивается учреждениями при помощи посредничества, причем они осуществляют заключение сделок, клиринг, расчеты и регистрацию операций в централизованном реестре. Зачастую такие посредники используют ручной ввод записей и уязвимы с точки зрения ошибок и мошенничества, что делает выполнение операций затратным с точки зрения времени и расходов. Кроме того, централизованная модель ограничивает как продавцам, так и покупателям доступ к данным и контроль над ними. ТРР не используют никаких централизованных сертифицирующих органов. Вместо этого, когда информация верифицируется в распределенном реестре, она мгновенно записывается всеми участвующими компьютерами в сети, что обеспечивает каждому пользователю доступ к актуальной информации; отсутствует единая точка отказа и нет никакого учреждения или участника, которые могли бы контролировать информацию. ТРР верифицируют операции с использованием консенсусного механизма для согласования участниками статуса данных в сети. Этот консенсусный механизм использует валидаторов (они же участники), экономические стимулы и консенсусные алгоритмы для валидации операций или записей данных в общем реестре. В процессе валидации операций могут участвовать все пользователи ТРР. Это устраняет необходимость посредников благодаря сохранению элемента доверия, заменяя при этом существующую модель централизованных данных, что радикально меняет структуру платежей/затрат (Cant et al. 2015). Такой метод валидации записей данных позволяет добиваться большей эффективности затрат за счет сокращения сборов и ускорения операций.

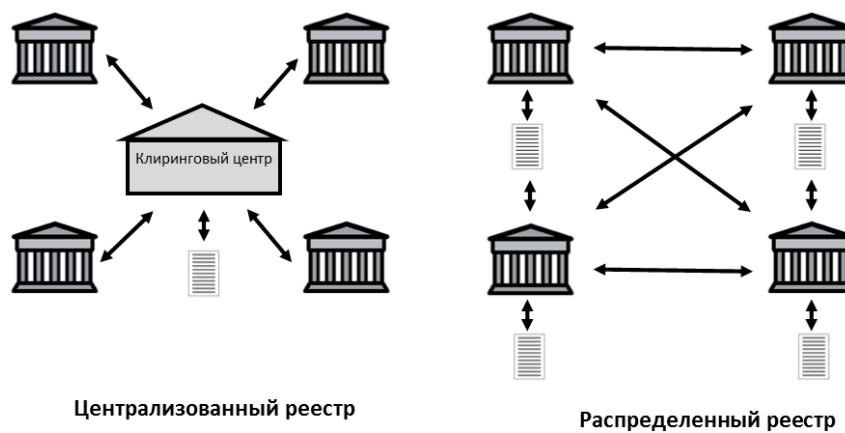


Рисунок 1: Традиционный централизованный реестр и распределенный реестр

Источник: автор

Во-вторых, в ТРР используется криптография для обеспечения неизменяемости и безопасности записей данных. Каждый ввод данных регистрируется при помощи отметки времени и зашифрованного "отпечатка пальцев" этой регистрации, который называется "хэш" и связывает между собой все записи, а затем надежно сохраняется в распределенной сети компьютеров. Хэши – это основа безопасности и неизменяемости распределенных реестров. Они не позволяют изменить какую-либо запись без видимого изменения всех записей реестра. Мошеннические действия в распределенном реестре, таким образом, сразу же становятся заметными для всех других пользователей.

В-третьих, благодаря неизменяемости записей и отказу от посредников при хранении данных в общем реестре, каждая операция или запись в распределенном реестре становится отслеживаемой и прозрачной. Теоретически все участники распределенного реестра имеют доступ к полной истории операций, которая зарегистрирована в базе данных. В зависимости от целей и правил ТРР, пользователи имеют возможность контролировать, какого рода операционные детали поступают в общий доступ и кому такой доступ предоставляется. Внесенная в реестр информация защищена шифрованием и управляется при помощи закрытых и открытых ключей⁴. В совокупности наличие этих ключей позволяет пользователям обеспечивать защиту и контролировать, кто и когда имеет доступ к их информации в ТРР. Например, если фермер захочет поделиться своей кредитной историей, которая занесена в распределенный реестр, с кредитором, например, банком, то он может воспользоваться открытым ключом банка для шифрования и направления данных этому банку; банк воспользуется соответствующим закрытым ключом для дешифровки и считывания информации. Кроме того, банк может убедиться в том, что эти данные, действительно, принадлежат фермеру, воспользовавшись открытым ключом фермера. В конечном итоге, доступ к данным в ТРР может быть как совместным, так и закрытым, в зависимости от правил ТРР (которые обусловлены целью платформы) и выбора пользователей.

В настоящее время существуют два основных вида ТРР: открытые и закрытые (Jayachandran 2017). Открытые ТРР представляют собой открытый реестр с неконтролируемым доступом, где участники сети анонимны и не нуждаются в наличии предварительной связи с данным реестром. Открытые или неконтролируемые ТРР не поддаются цензурированию и являются полностью децентрализованными системами. Участником сети может стать любой человек в мире, а это значит, что кто угодно может осуществлять операции, просматривать полную историю операций в реестре и принимать участие в консенсусном механизме. Преимущество открытых ТРР заключается в том, что ни один человек или субъект не может контролировать информацию в реестре, и, следовательно, система является нейтральной. Самыми широко известными открытыми ТРР являются блокчейн биткойна и Эфириум; последний представляет собой операционный реестр общего типа, который позволяет любому пользователю программировать децентрализованные программные приложения с использованием смарт-контрактов и применяет их в своей ТРР. Недостатком открытых ТРР является вероятность появления в сети злонамеренных пользователей, так как участники анонимны. Поэтому в некоторых случаях определенные виды информации могут требовать особой осмотрительности, что исключает возможность размещения в полностью открытом реестре, например, когда речь идет о финансовых учреждениях.

Закрытый ТРР – это закрытый реестр с контролируемым доступом, в котором пользователи идентифицируются, а операции валидируются и обрабатываются уже известными реестру участниками. Требование о том, чтобы участники были известны закрытому или контролируемому распределенному реестру, добавляет еще один уровень безопасности, который ограничивает злонамеренные действия участников, поскольку они могут быть наказаны и исключены из сети⁵. Вместо анонимных участников для валидации операций в контролируемых распределенных реестрах задействованы ранее авторизованные юридические лица (Swanson 2015). Использование авторизованных валидаторов для обеспечения консенсуса в сети не означает, что они могут контролировать утверждение операций. В отношении контролируемых распределенных реестров существует компромисс, предполагающий, что противодействие цензуре приносится в жертву правовой ответственности при том, что операции все же осуществляются без посредников. Именно такая правовая ответственность делает контролируемые распределенные реестры более привлекательными с

⁴ При асимметричном шифровании каждый пользователь имеет закрытый и открытый ключи, которые сопоставлены друг с другом. Закрытый ключ имеет конфиденциальный характер и аналогичен паролю. Открытый ключ подобен адресу электронной почты и доступен пользователям всей сети.

⁵ Подробнее о преимуществах контролируемых распределенных реестров см. Swanson (2015).

точки зрения глобальных рынков капитала, материальных ценностей, товаропроводящих цепей и смарт-контрактов (Swanson 2015).

Анонимность участников открытых ТРР и известные персональные данные пользователей закрытых ТРР обуславливают существенную разницу в процессе верификации операций в открытых и закрытых системах. В открытых и закрытых ТРР используются самые разные виды консенсусных алгоритмов. Каждый алгоритм имеет свои преимущества и недостатки, которые следует понимать и использовать в соответствии с конкретной прикладной задачей. Например, одним из наиболее хорошо известных ТРР является блокчейн биткойна, в котором используется консенсусный алгоритм под названием "доказательство выполнения работы". Алгоритм доказательства выполнения работы сопряжен со значительными затратами ресурсов и времени и поэтому не является оптимальным консенсусным механизмом для деловых блокчейновых сетей (Hyperledger 2017). Открытый ТРР Эфириум переходит на алгоритм доказательства владения, который отличается большей эффективностью, поскольку устраняет необходимость майнинга и дорогостоящих вычислительных ресурсов, которые используются в алгоритме доказательства работы. Закрытые ТРР используют две основные группы консенсусных алгоритмов – на базе лотереи и на базе голосования. Алгоритмы на базе лотереи имеют преимущество с точки зрения масштабируемости, но требуют больше времени для обеспечения окончательности, а алгоритмы на базе голосования выигрывают в скорости и окончательности, но не отличаются масштабируемостью (Hyperledger 2017).

Еще одна возможность повышения эффективности глобальной экономики связана со способностью ТРР выполнять смарт-контракты. Торговля действует на основе контрактных договоренностей, которые, как правило, обретают форму физических контрактов. Такие физические контракты зависят от централизованных органов, которые обеспечивают клиринг и расчеты по операциям, что является затратным с точки зрения издержек и времени и чревато ошибками и махинациями. Поскольку ТРР характеризуются высокой степенью безопасности и неизменяемости, они обеспечивают прочную технологическую платформу для смарт-контрактов. Смарт-контракты – это компьютерные программы, исполнение которых осуществляется автоматически при выполнении заранее определенных условий. Смарт-контракты предназначены для того, чтобы автоматизировать значительную часть контрактного процесса. Исполнение, мониторинг и обеспечение выполнения контрактных соглашений производятся в автономном режиме, без участия какого-либо центрального органа или человека. Автоматизация контрактов может вылиться в значительную экономию для бизнеса с точки зрения операционных и юридических затрат при том, что контрактные обязательства будут выполняться в режиме реального времени (Shadab 2014; Cant et al. 2016). Благодаря такому повышению эффективности возникает возможность избавиться от традиционной контрактной инфраструктуры и ликвидировать потребность в централизованных посредниках.

Возможности потенциального применения распределенных реестров огромны. Выигрыш в эффективности в результате выполнения операций и заключения контрактов благодаря распределенным реестрам имеет серьезные последствия не только для финансовой, но и для всех других отраслей экономики. Как представляется, каждая отрасль экономики пытается осознать, насколько применима эта технология, насколько она может быть выгодной и какие препятствия связаны с ее применением.

III. Применение технологий распределенного реестра в секторе продовольствия и сельского хозяйства

A. 3.1 Существующие тенденции в отрасли продовольствия и сельского хозяйства

Как и другие секторы экономики, сельское хозяйство и операции в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях так и не перешли в полной мере на цифровые технологии. Перед мировым сельским хозяйством стоят многочисленные задачи. Агропродовольственная отрасль должна:

удовлетворить потребности растущего населения в продовольствии;

адаптироваться к изменениям потребительских предпочтений в странах с низким и средним уровнем дохода, где наблюдается переход от продуктов питания с преобладанием зерновых к более высокому потреблению продуктов животного происхождения, фруктов и овощей;

поощрять более экологически устойчивые методы ведения сельского хозяйства и сокращение степени воздействия на окружающую среду;

снизить затраты в товаропроводящих цепях;

поддерживать высококачественные санитарные и фитосанитарные (СФМ) стандарты;

обеспечивать прибыльные сельскохозяйственные операции; и

повышать доходы мелких производителей продуктов питания.

В глобальном масштабе сектор сельского хозяйства является одним из основных источников занятости, который охватывает примерно 30 процентов мировой рабочей силы (World Bank 2018b). Для многих стран с низким и средним уровнем дохода этот сектор является важным источником дохода для сельского населения и одним из основных факторов экономического роста.

В мире существуют разнообразные продовольственные системы и методы ведения сельского хозяйства, которые варьируются от современных широкомасштабных систем распределения до традиционных пищевых цепей. Сельское хозяйство в странах с доходом низкого и ниже среднего уровня характеризуется преобладанием мелких ферм. Соответственно, три четверти и две трети всех сельскохозяйственных угодий в этих странах обрабатываются на фермах площадью менее пяти гектаров (ФАО 2014). Сельское хозяйство в этих регионах характеризуется низкой производительностью труда и низкой капиталоемкостью. Это резко контрастирует с преимущественно крупномасштабным сельским хозяйством в странах с высоким уровнем дохода и доходом выше среднего, которое, как правило, характеризуется высокой производительностью труда и высокой капиталоемкостью.

В глобальном масштабе происходят изменения как в производстве продуктов питания, так и в розничных каналах. Наблюдается все большая зависимость от глобальных товаропроводящих цепей и крупномасштабных систем распределения, таких как супермаркеты. Продовольственные системы становятся все более капиталоемкими, они все более вертикально интегрированы и сосредоточены в руках все меньшего количества владельцев. В ряде случаев происходит интеграция первичного производства, переработки и распределения; автоматизация крупномасштабной обработки и повышение капиталоемкости и наукоемкости производства (ФАО 2017). В странах с низким и средним уровнем доходов изменения в агропродовольственных производственно-сбытовых цепочках создают более серьезные препятствия для выхода мелких производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции на местные, национальные и глобальные рынки. Многие маломасштабные

операторы сталкиваются с большими трудностями, пытаясь влиться в интегрированные производственно-сбытовые цепи, в связи с отсутствием доступа к финансированию, проблемами доступа к рынкам, транспортировки и соблюдения всего набора стандартов качества, отслеживаемости и сертификации (FAO 2017). За счет укрепления связей между фермерами, рынками и потребителями сельскохозяйственные производственно-сбытовые цепочки могут обеспечить более высокий рост доходов и создание рабочих мест.

Сельскохозяйственные товаропроводящие цепи сложно организованы и связаны с риском, поскольку сельскохозяйственное производство зависит от трудно поддающихся контролю факторов (погода, вредители и болезни), в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях нет возможности отслеживания, а расчеты по сделкам происходят медленно и зачастую требуют больших трудозатрат. В операциях сельскохозяйственных товаропроводящих цепей участвует слишком много посредников, их участников преследуют проблемы низкой эффективности, а те субъекты, которые имеют постоянный доступ к глобальным каналам поставок – это зачастую крупные производители и переработчики сельскохозяйственной продукции с сильной репутацией. Для того, чтобы дать толчок экономическому развитию обделенных участников рынка и содействовать удовлетворению большего спроса на продовольственные ресурсы со стороны растущего населения, необходимо повысить инклюзивность сельскохозяйственных товаропроводящих цепей. ТРП способны снизить риск и повысить эффективность агропродовольственной отрасли за счет обеспечения прозрачности и возможности отслеживания, а также за счет устранения посредников в сельскохозяйственных производственно-сбытовых цепях. Кроме того, снижая степень неопределенности и обеспечивая взаимное доверие участников рынка, ТРП и смарт-контракты также предоставляют реальную возможность обеспечить более инклюзивный доступ к рынку для мелких хозяйств и ММСП.

В. 3.2 Сельскохозяйственные товаропроводящие цепи

3.2.1 Управление сельскохозяйственными товаропроводящими цепями

Сельскохозяйственные товаропроводящие цепи в значительной мере неэффективны, что сказывается на всех участниках цепи от производителей до потребителей. По оценкам, операционные затраты в товаропроводящих сетях составляют две трети от конечной стоимости товаров (Niforos 2017b), а семь процентов от глобальной стоимости торговли идет на одни лишь расходы по документации⁶. В число проблем, связанных с товаропроводящими цепями, входят: отсутствие прозрачности из-за непоследовательности или недоступности данных; высокая доля ручного труда и канцелярской работы; отсутствие взаимной согласованности; и ограниченная информация об отслеживаемости продукта (Lierow et al. 2017). И частный, и государственный секторы экономики хотели бы добиться сокращения высоких издержек продвижения товаров по товаропроводящим цепям, а Соглашение об упрощении процедур торговли Всемирной торговой организации (ВТО) внедряет меры, направленные на сокращение издержек, ликвидацию задержек и снижение уровня неопределенности (OECD et al. 2014).

В то же время частный сектор неизменно стремится к технологическому прогрессу для повышения эффективности своих товаропроводящих цепей с точки зрения затрат и повышения конкурентоспособности. Уже идет процесс перевода товаропроводящих цепей в цифровое поле при помощи таких технологий, как облачная обработка данных, искусственный интеллект и Интернет вещей (IoT). Однако самый большой потенциал с точки зрения повышения эффективности и прозрачности сельскохозяйственных товаропроводящих цепей имеют ТРП.

Использование ТРП в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях создаст цифровую базу данных, обеспечивающую учет, отслеживание, мониторинг и проведение операций как с

⁶ См. www.tradefacilitation.org

физическими, так и с цифровыми авуарами. ТРР позволяют повышать качество операций и уровень отслеживания. Эта технология может интегрировать каждый процесс и операцию и управлять ими на всех этапах сельскохозяйственной товаропроводящей цепи в режиме реального времени. Каждая операция, проводимая через распределенный реестр, может содержать операционные подробности и конкретные характеристики продукта, которые могут быть добавлены участниками товаропроводящей цепи. Эти участники могут идентифицировать и анализировать движение продукта на каждом этапе товаропроводящей цепи, начиная от вводимых ресурсов сельского хозяйства и животноводства (удобрения, корма и т.д.), которые использовались на ферме, до розничной торговли. В ТРР хранятся неизменяемые данные, которые являются прозрачными и теоретически доступными любому пользователю, имеющему соответствующее программное обеспечение. Потенциально такая технология может дать огромные преимущества с точки зрения эффективности каждому участнику товаропроводящей цепи.

Обеспечение неизменяемости связей "продукт-процесс"

ТРР обеспечивают платформу отслеживания в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях для выяснения происхождения и обеспечения аутентичности сельскохозяйственной продукции. ТРР облегчат задачи нормативного регулирования, поскольку продукция может отслеживаться при каждом зарегистрированном продвижении в товаропроводящей цепи, а это открывает возможности обеспечения правовой ответственности за мошеннические действия в отношении аутентичности продукции. Но чтобы полностью защитить операции, нужно установить неизменяемую связь между ТРР (процессом) и реальным продуктом. Основная проблема заключается в том, что если операционные данные можно отслеживать при помощи криптографического "отпечатка пальца" каждой операции, то продвижение физического продукта по производственно-сбытовой цепи от фермера к потребителю нужно фиксировать при помощи такой неизменяемой связи "продукт-процесс". Есть несколько способов создания такой связи, в том числе: широко известный QR-код на упаковке продукции, более продвинутые чипы радиочастотной идентификации (RFID) и появившиеся в последнее время многообещающие криптографические "якоря". QR-коды уже используются на рынках и предполагают мониторинг аутентичности продукции со стороны контрольно-надзорных органов. Недавно IBM разработала криптографические "якоря" в качестве средства обеспечения аутентичности продукции в ТРР. Криптографические "якоря" – это защищенные от вмешательства цифровые "отпечатки пальцев", нанесенные на продукцию пищевыми красителями с использованием оптического кода или миниатюрных компьютеров и связанные с ТРР для подтверждения аутентичности продукции. Криптографические "якоря" высоко надежны, не поддаются дублированию, по размеру меньше крупы соли, а их производство стоит менее 10 центов США (IBM 2018a). Для случаев, когда невозможно нанести криптографические "якоря" непосредственно на какой-либо продукт, IBM также недавно разработала технологию с использованием мобильных датчиков (или сотового телефона), снабженных специальным оптическим устройством и алгоритмами искусственного интеллекта для заучивания и узнавания оптической структуры, секвенирования ДНК и других параметров определенных объектов за несколько минут (IBM 2018a). Например, в ближайшее время розничное предприятие или сотрудник таможенной службы сможет воспользоваться датчиком в мобильном телефоне для подтверждения подлинности происхождения помидора. Низкая цена и видимая простота использования делают криптографические "якоря" потенциально масштабируемым и полезным инструментом подтверждения подлинности.

Например, если мы возьмем цепь поставок продукции птицеводства (рисунок 2), то увидим реальные потенциальные возможности создания комплексной товаропроводящей цепи с использованием ТРР. В условиях роста требований в отношении повышения прозрачности и информированности относительно происхождения продуктов участники товаропроводящей цепи будут использовать мобильное приложение или QR-код на продукции для отслеживания ее происхождения и продвижения на каждом этапе товаропроводящей цепи. Потребитель будет

сканировать QR-код на упаковке курятины для ознакомления с информацией о продукции. Чтобы обеспечить отслеживаемость продукции, цепочка будет начинаться от производителя, который будет учитывать всю информацию о вводимых ресурсах (например, о кормах и лекарственных средствах), здоровье животных, местонахождении, породе, а также всю прочую техническую информацию, необходимую для внутреннего или экспортного рынков. При каждом переходе курятины от одного участника товаропроводящей цепи к другому операции будут учитываться и верифицироваться посредством ТРР. Также будет регистрироваться такая информация, как время (дата забоя, продолжительность перевозки, сроки годности), а также связанная с экспортом сертификация (например, ветеринарные сертификаты и сертификаты страны происхождения). Эти параметры и возможности их отслеживать дадут большой рост эффективности с точки зрения управления товаропроводящей цепочкой, безопасности пищевых продуктов и устойчивости продукции.

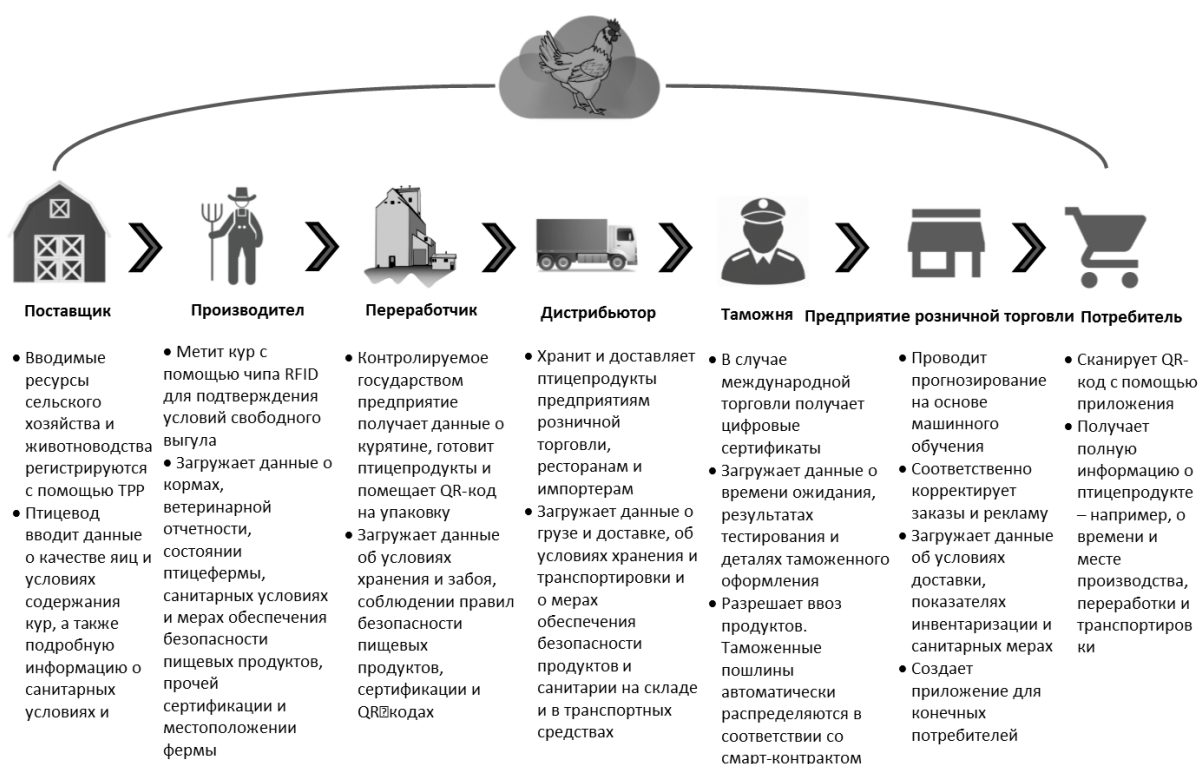


Рисунок 2: Сельскохозяйственная товаропроводящая цепь с использованием технологии распределенного реестра

Источник: автор

В настоящее время в производстве продуктов питания и напитков появляется много начинающих компаний, которые пытаются перевести сельскохозяйственные товаропроводящие цепи на ТРР. INS – это платформа электронной коммерции, призванная помешать концентрации власти на рынке продовольственных товаров за счет использования ТРР для установления непосредственной связи между производителями и потребителями посредством интеграции данных. Порядка 60 процентов глобального рынка продовольственных товаров контролируется пятью крупнейшими предприятиями розничной торговли, и это может обусловить возникновение несправедливой торговой практики для фермеров и производителей, а также рост цен для потребителей (Michail 2017). Обходя предприятия розничной торговли продовольственными товарами, производители могут экономить деньги на межбизнесовом маркетинге (B2B), адресованном предприятиям розничной торговли, что экономит потребителям 20–30 процентов от стоимости продукции, покупаемой на платформе INS (Michail 2017). Предусматривается, что INS расширит рыночные возможности мелких пищевых

предприятий. В Швейцарии работает техническая фирма под названием Ambrosus, которая пытается использовать ТРР, смарт-контракты и высокотехнологические датчики для отслеживания продуктов питания и фармацевтических препаратов в товаропроводящих цепях. Также можно назвать такую компанию, как Ripe, которая использует ТРР, сканеры и специальные датчики для обеспечения участников сельскохозяйственной товаропроводящей цепи более качественными данными о растениеводстве с тем, чтобы добиться повышения качества продукции (Massa 2017). Британская стартап-компания Provenance успешно запустила пилотный проект для отслеживания вылова тунца с помощью ТРР. Эта компания стремится сократить масштабы незаконного рыбного промысла и поддельной сертификации посредством регистрации каждого улова в блокчейне и продажи рыбы с блокчейн-идентификатором в целях обеспечения отслеживаемости.

3.2.2 Будущее безопасности пищевых продуктов

Если гарантировать прозрачность и учет каждой детали производства и переработки сельскохозяйственной продукции, то расширятся возможности обеспечения соблюдения стандартов в области безопасности пищевых продуктов и устойчивости. Появятся данные о качестве (свежесть, безопасность, географические обозначения), безопасности (отсутствие болезней, управление рисками) и устойчивости (органическое происхождение, честная торговля) продукции. ТРР помогут бизнесу и центральным правительственным компетентным органам (ЦКО) осуществлять отслеживание и мониторинг несоблюдения международных стандартов и расширят их возможности в борьбе с болезнями растений и животных с тем, чтобы сохранить статус здоровой продукции. Кроме того, ЦКО должны иметь возможность легко, быстро и уверенно выдавать экспортные сертификаты. Практически вся требуемая информация, связанная с каким-либо продуктом, будет содержаться в ТРР, а процесс сертификации можно даже автоматизировать. ЦКО будут по-прежнему играть важную роль в плане мониторинга и инспекции ферм и перерабатывающих предприятий на предмет соблюдения ими международных стандартов СФМ.

В случае вспышки болезни животных или растений, заражения агропродовольственных продуктов или фальсификации продуктов питания ТРР также позволят коммерческим предприятиям и контрольно-надзорным органам быстрее отслеживать и выявлять зараженную или фальсифицированную продукцию и делать это с меньшими потерями. С точки зрения экономики и окружающей среды как фальсификация продуктов питания, так и болезни пищевого происхождения чрезвычайно затратны в плане ресурсов. Фальсификация продуктов питания, по оценкам, обходится глобальной пищевой промышленности ежегодно в 40 млрд долл. США (PWC 2016), а заболевания пищевого происхождения только в США оцениваются примерно в 55 млрд долл. США ежегодно (Scharff 2015). В настоящее время ни фирмы, ни правительства, ни потребители не имеют возможности отслеживать движение продукта по всей товаропроводящей цепи, поскольку зачастую правительства требуют от фирм лишь регистрации данных о движении продукта на один шаг вперед или назад. Из-за этого может затрудняться отслеживание до конкретной фермы или предприятия зараженной или фальсифицированной продукции, которая могла вызвать вспышку болезни. ТРР могут быстро отслеживать источник загрязненной продукции, что позволяет убирать из магазинов дефектные товары для сведения к минимуму вероятности заболевания и финансового ущерба.

В настоящее время в отрасли производства продуктов питания и напитков ведутся эксперименты по внедрению ТРР в глобальные товаропроводящие цепи продуктов питания. Консорциум крупных поставщиков продуктов питания, включая Dole, Driscoll's, Golden State Foods, Kroger, McCormick and Company, Nestlé, Tyson Foods и Walmart, совместно с IBM проводят испытания ТРР и определяют те новые области, в которых эта технология может принести пользу продовольственным экосистемам (Wass 2017b). В основе этой совместной работы лежит успешный пилотный проект, осуществленный IBM совместно с Walmart и посвященный применению ТРР в целях решения проблем безопасности пищевых продуктов и отслеживания источника зараженных продуктов. Результаты этого пилотного проекта

показали, что отслеживание упаковки манго от супермаркета до фермы-производителя традиционными методами заняло шесть суток, 18 часов и 26 минут, а при помощи ТРР на выявление точного места происхождения и пути фруктов на полку магазина ушла лишь пара секунд (Wass 2017b).

В Азии аналогичные проекты осуществляются при посредстве двух крупнейших китайских компаний электронной коммерции в целях противодействия фальсификации продуктов питания. Alibaba разворачивает совместную инициативу с PricewaterhouseCoopers, Blackmores и Australia Post по разработке и внедрению блокчейновой технологии в свои товаропроводящие цепи для искоренения фальсификации продуктов питания. Вторая по величине китайская компания электронной коммерции JD.com аналогичным образом ведет работу с производителем говядины Kerchin, который базируется в Монголии, для отслеживания производства и поставок мороженой говядины (Huang 2017).

3.2.3 Повышение эффективности торгового финансирования

Торговое финансирование играет жизненно важную роль в глобальной торговле. Порядка 18 трлн долл. США в ежегодном объеме торговых операций связаны с той или иной формой торгового финансирования, а общий объем рынка торгового финансирования превышает 10 трлн долл. США в год (Auboin 2015). Финансовые учреждения способствуют ликвидации разрывов в операциях между покупателями и продавцами посредством таких форм финансирования, как кредитование, страхование и гарантии. При операциях двух компаний с дорогостоящими и крупными партиями товара, например, риса, на международном или внутреннем рынке возникает значительный риск. Возможные риски связаны с проведением операции между двумя сторонами (например, разница в сроках, когда продавцы или экспортеры хотели бы получить оплату и когда покупатели или импортеры произведут оплату), возможной модификацией или утратой товара при перевозке и колебаниями обменных курсов. Торговое финансирование снижает такие риски для продавцов и покупателей (или экспортеров и импортеров), что является основополагающим фактором, создающим возможность товарообмена.

Существующие в настоящее время методы торгового финансирования являются громоздкими, отнимают много времени и во многом зависят от бумажной документации при осуществлении операций. Операции предполагают наличие множества копий соглашений между банками отправителя и получателя, а также соглашений о стоимости грузоотправления и методов погрузки. Из-за этих сложных и неэффективных операционных систем финансовые посредники замораживают миллиарды долларов при оформлении операций. Например, сроки оплаты в зерновом секторе Австралии варьируются от двух до пяти недель, и такие сроки создают кредитные риски контрагента для производителей (Fintech Australia 2016). Естественно, такие продолжительные сроки оказывают негативное воздействие на продавцов в плане финансовых потоков, оборотного капитала и возможностей управления бизнесом.

Цифровые платформы торгового финансирования с использованием ТРР могут сокращать расходы, снижать риск для продавцов и банков и повышать эффективность в производственно-бытовых цепях. ТРР используют смарт-контракты для автоматического производства платежей в реальном времени, причем в первую очередь происходит оценка доставки, затем проверка наличия у покупателя достаточных средств и, наконец, гарантирование средств на имя покупателя в ожидании поставки. Когда физическая доставка осуществлена, право собственности на зерно переходит к покупателю и одновременно производится платеж из зарезервированных средств (Fintech Australia 2016). Подтверждение и оплата в режиме реального времени в рамках торгового финансирования устраняют риск контрагента, с которым сталкиваются продавцы, и высвобождают оборотный капитал. Кроме того, происходит значительное повышение эффективности за счет автоматизации рабочего процесса и перевода документации в цифровое поле. Вся та информация (по соглашениям и сертификатам), которая традиционно хранится на бумаге, будет храниться в едином цифровом

реестре, к которому все стороны будут иметь быстрый доступ. Банкам больше не потребуются посредники для принятия на себя рисков. И наконец, при помощи ТРР регулирующие органы и власти смогут также расширить свои возможности в плане сбора налогов и таможенных пошлин. Эта технология открывает большие возможности учета, отслеживания и верификации операций.

ТРР также могут расширить доступ к торговому финансированию. Торговое финансирование оказалось неспособным удовлетворить потребности, прежде всего, ММСП и стран с развивающейся экономикой, что привело к утрате темпов экономического роста. В 2017 году глобальный дефицит торгового финансирования составил, по оценкам, порядка 1,5 трлн долл. США (DiCarrio et al. 2017). Доступ к торговому финансированию зачастую зависит от репутации и авторитета участника товаропроводящей цепи, что, в конечном итоге, оказывается невыгодным ММСП. Поскольку ТРР сокращают риск для банков, то у них появляется больше стимулов для проведения более инклюзивной политики, а также предоставления услуг ММСП.

В настоящее время существует целый ряд торгово-финансовых программ с использованием технологии на базе блокчейна, которые направлены на ММСП и те точки, где торговое финансирование отсутствует. Семь крупных европейских банков⁷ совместно занимаются разработкой и коммерциализацией закрытой платформы торгового финансирования ТРР для МСП на базе IBM с использованием оперативной системы Hyperledger Fabric 1.0 (Wass 2017a). Эта платформа, которая называется Digital Trade Chain, предназначена для управления торговыми операциями с открытыми счетами для внутренней и международной торговли европейских МСП. Перед ней ставятся цели обеспечить единую платформу для торговых сделок, обеспечить легкий доступ к финансированию и сократить операционные издержки для предприятий. Кроме того, базирующаяся в США компания Skuchain разработала ТРР для сокращения противоречий в торговом финансировании и глобальных производственно-сбытовых цепях. Цели этого венчурного проекта – открыть МСП и развивающимся рынкам доступ к финансированию в тех случаях, где оно раньше было недоступно. Блокчейновая технология компании Skuchain обеспечивает "платформу совместной коммерции", которая сочетает платежи (аккредитив или перевод средств), финансирование (операционные займы и краткосрочные торговые кредиты) и возможности визуального контроля (интеграция с бэк-офисными системами, например, "Systems Applications and Products in Data Processing" или "Enterprise Resource Planning") (Allison 2016). Блокчейн компании Skuchain мог бы найти применение в ВПП, которая в настоящее время исследует возможности финансирования для приобретения продовольствия в Восточной Африке (Besnainou 2017).

Существует много других программ в области торгового финансирования и управления производственно-сбытовыми цепями, которые находятся в процессе тестирования работоспособности их концепции с перспективами последующих пилотных проектов и расширения. В качестве одного примера можно привести группу голландских и французских банков (ING, ABN Amro и Société Générale), которые сотрудничают с компанией Louis Dreyfus Co (один из крупнейших агропродовольственных трейдеров) для отправки груза соевых бобов из Соединенных Штатов в Китай с использованием ТРР. Как говорят, это была одна из первых полномасштабных операций с сельскохозяйственным товаром с использованием этой технологии. Благодаря оцифровыванию документации по этой сделке (включая торговые контракты, аккредитив, правительственные инспекции и сертификации) удалось добиться сокращения времени документооборота и обработки данных до одной пятой (Bloomberg 2018). В рамках еще одной инициативы, в которой принимала участие группа международных банков (Barclays, Standard Chartered и BNP Paribas), крупных корпораций (Unilever, Sainsbury's и Sappi) и финансово-технологических стартап-компаний, началось осуществление проекта по использованию ТРР для отслеживания физических товаропроводящих цепей и открытия

⁷ В число этих банков входят: Deutsche Bank, HSBC, KBC, Natixis, Rabobank, Société Générale и UniCredit.

доступа к финансированию в целях обеспечения устойчивости источника финансирования (Wass 2017c). В рамках первого пилотного проекта планируется опробовать технологию для отслеживания чая и материалов чайной упаковки на пути от фермеров в Малави к корпорациям. Этот пилотный проект является одной из первых инициатив, сочетающих отслеживание производственно-сбытовой цепи с торговым финансированием.

3.2.4 Финансовые услуги в рамках сельскохозяйственных производственно-сбытовых цепей: платежи, страхование, кредит и производные финансовые инструменты

Важную роль в оказании помощи участникам сельскохозяйственной производственно-сбытовой цепи для снижения риска, повышения урожайности, управления ликвидностью и обеспечения максимальной отдачи играют и другие виды финансовых услуг, как, например, платежные услуги, страхование и кредиты. ТРР могут снизить затраты на преодоление факторов, мешающих заключению сделок, и расширить доступ к финансированию производственно-сбытовой цепи в сельском хозяйстве, особенно для мелких хозяйств и ММСП. Согласно оценке консалтинговой фирмы Capgemini Consulting, смарт-контракты на основе распределенного реестра позволяют потребителям сэкономить до 16 млрд долл. США в год на банковских и страховых сборах (Maity 2016), а экономия от снижения затрат на преодоление неблагоприятных факторов за счет ТРР, конечно же, также достижима в сфере сельскохозяйственных финансовых услуг. Повышение эффективности в рамках производственно-сбытовых цепочек и сельскохозяйственных финансовых услуг может привести к повышению финансовой инклюзивности и укреплению развития бизнеса.

Платежи

Наиболее распространенным видом услуг в рамках сельскохозяйственной производственно-сбытовой цепи являются такие финансовые операции, как входящие и исходящие платежи фермеров, торговцев, переработчиков и экспортеров товаров и услуг или предоставление и погашение займов. Для многих участников сельскохозяйственных производственно-сбытовых цепей финансовые операции преимущественно основаны на использовании наличных средств. Оформление, перечисление и получение денежных средств – это медленный и дорогостоящий процесс, который также связан с такими факторами риска, как хищение и убытки (Mattern и Ramirez 2017). Уже доказано, что цифровые платежные услуги снижают затраты и риски, связанные с операциями с наличными деньгами, а также вырабатывают данные об участниках производственно-сбытовых цепей, которые могут использоваться для оценки степени кредитного риска. Например, компания цифровых платежей под названием "M-Pesa" уже продемонстрировала, что мобильные финансовые операции могут обеспечить простой способ перевода денег, что ведет к расширению доступа и использованию финансовых услуг для более успешного развития бизнеса. В настоящее время в 10 странах Африки насчитывается более 30 млн пользователей "M-Pesa" (Krishnakumar 2017). Однако еще большие возможности ТРР открывают в плане устранения факторов, мешающих заключению сделок, и предоставления услуг в режиме реального времени.

Ряд финансовых учреждений заняты тестированием работоспособности концепций и уже используют ТРР для осуществления платежей⁸. Интерес многих фирм к ТРР обусловлен

⁸ Финансовые учреждения инвестировали значительные средства в ТРР. Visa, Nasdaq, Citi и другие компании отрасли инвестировали 30 млн долл. США в платформу разработчика блокчейна Chain.com (Shin 2015). Ripple, корпоративный программный продукт с использованием блокчейна для глобальных платежей, разработан при поддержке Santander InnoVentures и других крупных финансовых учреждений (Elison 2016). Еще одна профилирующая технология блокчейна под названием Эфириум в 2017 году выступила с инициативой (улучшить стандартизацию и масштабируемость своей блокчейн-технологии для предприятий) с 116 членами во главе с JP Morgan Chase, Intel и Microsoft (Shin 2017). Программы распределенного реестра разрабатываются для целого ряда финансовых услуг, например, для передачи ценностей посредством платежей и перевода средств, торговли финансовыми активами и страхования.

возможностями сокращения числа факторов, мешающих заключению сделок, и снижения затрат (Tapscott and Tapscott 2017). Цифровые платежи все еще занимают довольно много времени, дороги и используют модель централизованных данных. Возможность обойтись без существующих посредников с помощью ТРР может обеспечить значительную экономию как для потребителей, так и для финансовых учреждений. В докладе Santander InnoVentures утверждается, что к 2022 году ТРР могли бы сократить банковские расходы на инфраструктуру по платежам, ценным бумагам и обеспечению соблюдения нормативных требований на 15-20 млрд долл. США в год (Belinky et al. 2015). В 2013 году BitPesa запустила службу платежей с обеспечением ТРР, которая обслуживает африканские и международные компании, осуществляя перевод платежей в Африку и из Африки и содействуя проведению операций на сумму около 20 млн долл. США в месяц (Aglionby 2018). В сентябре 2016 года ряд крупнейших банков мира⁹ создали первую межбанковскую группу для облегчения глобальных платежей в режиме реального времени с использованием ТРР. В этом случае использовался блокчейн Ripple (Treacher 2016). Другие финансовые учреждения начали использовать блокчейн Ripple для облегчения немедленных денежных переводов (Ripple 2017). Аналогичным образом Nasdaq и Citigroup недавно внедрили новый интегрированный платежный программный продукт для повышения ликвидности неэмиссионных ценных бумаг и для глобальных платежей с использованием ТРР на платформе Chain.com (Nasdaq 2017). Эти примеры из сферы банковского обслуживания частных клиентов свидетельствуют о реальных потенциальных возможностях этих технологий, которые также могут применяться в финансировании сельского хозяйства. ТРР потенциально способны обеспечить еще большую финансовую инклюзивность в интересах ММСП и стран с низким уровнем дохода, а также позволить участникам сельскохозяйственных производственно-сбытовых цепей достигать экономии и больше инвестировать в развитие своего бизнеса.

Сельскохозяйственное страхование

Сельскохозяйственное страхование – это инструмент управления рисками, который помогает стабилизировать доходы сельскохозяйственных предприятий и инвестиции в случае потерь из-за стихийных бедствий или низких рыночных цен. Эти инструменты смягчают удар от потери доходов, помогая фермерам начать производство сельскохозяйственных культур после неудачного сельскохозяйственного года и распределить убытки в долгосрочной перспективе, чтобы создать условия для дальнейших инвестиций в сельское хозяйство. Продукты сельскохозяйственного страхования часто недоступны в развивающихся странах, особенно для мелких фермеров. Для мелких хозяйств это связано с высокой стоимостью верификации заявлений на получение страхового возмещения в территориально рассредоточенных районах, с относительно небольшим размером отдельных страховых полисов и ограниченным пониманием сельскохозяйственных рисков мелких фермеров со стороны страховых компаний (Mattern и Ramirez 2017). В случае фермеров, имеющих доступ к сельскохозяйственному страхованию, страховая практика связана с большим документооборотом и в значительной мере полагается на ручной труд при верификации исков, что в конечном итоге увеличивает стоимость страхования.

Цифровые технологии предоставляют возможность решить некоторые из этих проблем путем совершенствования актуарных оценок и снижения стоимости исполнения обязательств по страховым продуктам и их мониторинга. Например, в случае страхования урожая с индексацией по погодным условиям мобильные телефоны позволяют осуществлять геопривязку потребителей, что (в сочетании с автоматизированными метеорологическими станциями и передающими изображения спутниками) устраняет необходимость проведения

Преимущества распределенных реестров в плане оказания финансовых услуг, безусловно, достигнут и финансовых учреждений, ориентированных на сельскохозяйственные производственно-сбытовые цепи.
⁹ В том числе: Bank of America Merrill Lynch, Santander, UniCredit, Standard Chartered, Westpac Banking Corporation и Royal Bank of Canada.

страховыми компаниями оценок потерь в полевых условиях (Mattern and Ramirez 2017). В сочетании со смарт-контрактами, заключенными с помощью ТРР, заявления о страховых случаях и выплаты будут полностью оцифрованы и автоматизированы. Например, смарт-контракт может быть использован для выдачи полиса фермеру при страховании урожая с индексацией по погодным условиям и автоматического производства платежей по такому полису. Прежде всего, поставщик страховых услуг разработает для фермера цифровой договор страхования. В случае таких погодных потрясений, как наводнение, уничтожившее урожай фермерского хозяйства, фермеру через блокчейн поступит автоматическая выплата, если фактическое количество осадков, отмеченное метеорологической станцией, превысит заранее определенный уровень и период времени, указанный в смарт-контракте. Это позволит обойтись без проверки страхового случая со стороны страховых компаний и снимет необходимость ряда административных задач. Этот пример будет применим и в отношении других видов погодной индексации, которая служит надежным суррогатным показателем потерь урожая. При этом могут быть замерены другие параметры - например, среди прочего, температура, скорость ветра и степень инсоляции.

Сельскохозяйственное страхование на основе смарт-контрактов с использованием ТРР обеспечило бы более надежное страховое покрытие для большего числа фермеров и участников товаропроводящей цепи. Исключив необходимость участия оператора в оценке страховых заявлений, можно сделать этот процесс простым, прозрачным и эффективным. Смарт-контракты позволят устранить риски, связанные с мошенническими претензиями и коррупцией со стороны страховых компаний, поскольку условия страховых полисов не смогут быть фальсифицированы после согласования. Для обеспечения целостности структуры данных посредством ТРР могут быть учтены даже данные, собранные метеостанциями. Автоматизация за счет смарт-контрактов резко снизит стоимость страховых полисов как для потребителей, так и для страховых компаний. Сокращение затрат и уровня риска для поставщиков страховых услуг позволит им предоставить страхование большему количеству фермеров. Для фермеров предоставление выплат будет практически моментальным. Данные, собранные с помощью ТРР по всей товаропроводящей цепи, позволят фермерам и страховым компаниям лучше оценивать риски и предоставлять более точные страховые полисы, отражающие условия деятельности фермеров.

Несколько компаний используют ТРР для развития продуктов сельскохозяйственного страхования. Базирующаяся в Швейцарии блокчейновая стартап-компания под названием Etherisc использует ТРР для привлечения страхования урожая в развивающиеся страны, особенно в Африке (Krishnakumar 2017). Независимая страховая сеть Aigang и компания по передаче изображений с помощью беспилотных летательных аппаратов под названием Skygluφh вступили в партнерские отношения с целью разработки автономного продукта страхования урожая с использованием беспилотной аппаратуры, геоинформационного программного обеспечения (ГИС), блокчейна и смарт-контрактов (Staras 2017).

Продукты сельскохозяйственного кредитования

Основными препятствиями для предоставления финансовыми учреждениями кредитных продуктов ММСП являются расходы на обслуживание отдаленных районов, отсутствие данных для оценки кредитоспособности заявителей или залогового обеспечения (Mattern and Ramirez 2017). Интеграция сельскохозяйственных товаропроводящих цепей с ТРР может предоставить финансовым учреждениям ценные данные о деятельности фермеров и других участников производственно-сбытовой цепи, которые необходимы для предоставления многочисленных финансовых услуг, таких как прямой кредит или складские расписки. Перейдя на систему ТРР, мелкий фермер или переработчик сельскохозяйственной продукции сможет создать цифровую идентификацию, которая регистрирует его физические активы, такие как неизменяемые права на землю, которые могут быть использованы в качестве залогового обеспечения (см. раздел 3.3 ниже) и цифровые активы, такие как его экономическая деятельность (кредитная история, качество и количество сельскохозяйственной продукции и т. д.) и другие факторы

производства, такие как информация о погоде, для определения его кредитоспособности. Эти подробные данные и общая прозрачность могут позволить финансовым учреждениям расширить финансовые услуги для ММСП в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях.

Складские расписки позволяют фермерам получить доступ к финансированию в период после сбора урожая, используя запасенный урожай в качестве залога. Когда рыночные цены в конце сезона урожая находятся на низком уровне, а фермерам нужна ликвидность, они часто хранят свои сельскохозяйственные культуры на складе за определенную плату. Это позволяет фермерам получать финансирование, которое, в свою очередь, дает им свободу, чтобы найти лучшие рыночные возможности для своего урожая (Varangis and Larson 1996). В системах складских расписок обычно требуются поддающиеся проверке данные о количестве и качестве хранящихся культур, которые зачастую недоступны мелким землевладельцам в развивающихся странах (Mattern and Ramirez 2017). Пользуясь ТРР для работы с системой складских расписок, фермеры с легкостью могли бы представлять необходимые данные о своих сельскохозяйственных культурах, чтобы доказать свою кредитоспособность финансовым учреждениям для обеспечения кредита.

ТРР устранили бы необходимость в некоторых типах финансирования, таких как дисконтирование по накладным. Из-за логистических проблем, ограниченной ликвидности и серьезных операционных конфликтов трейдеры и фирмы, обрабатывающие операции, могут на несколько недель задерживать платежи фермерам за их продукцию или поставщикам услуг, например, транспортникам. Такие задержки могут побудить фермеров к нарушению контрактных договоренностей и продаже своей продукции другому покупателю при условии незамедлительной оплаты, нередко по более низкой цене из-за насущной потребности в ликвидности (такая практика называется побочными продажами). Дисконтирование по накладным – это практика использования предстоящих поступлений в качестве залога для получения займа с тем, чтобы гарантировать своевременность выплат поставщикам и сократить масштабы побочных продаж. В настоящее время для ММСП основной проблемой является доступ к займам по линии дисконтирования по накладным из-за отсутствия формального учета их операций (Mattern and Ramirez 2017). ТРР могут предоставить ММСП и финансовым учреждениям необходимые данные, но в конечном итоге эта технология полностью устранила бы необходимость в дисконтировании по накладным, поскольку этот вид финансирования обусловлен неэффективностью и конфликтами в товаропроводящих цепях. За счет использования смарт-контрактов для автоматизации процессов оплаты ТРР ликвидируют потребность в посредниках и позволяют производить платежи по мере получения товаров, что обеспечивает платежи в режиме реального времени и увеличивает оборотный капитал фермеров, ММСП и всех участников товаропроводящей цепи.

Что же касается тех участников торгово-сбытовой цепи, у которых уже наработана репутация надежных кредитополучателей для доступа к сельскохозяйственным займам, то ТРР дадут им главным образом сокращение операционных сборов и упрощение процедуры выдачи и погашения займов. Финансовые учреждения получают возможность расширить охват для того, чтобы предоставить больший набор кредитных продуктов большему числу участников сельскохозяйственной производственно-сбытовой цепи, в частности, мелким собственникам и ММСП.

Производные финансовые инструменты в сельском хозяйстве

Сельскохозяйственным рынкам присуща волатильность; доходы фермеров и цены уязвимы к внешним потрясениям. Некоторые сельскохозяйственные производители пользуются производными финансовыми инструментами (фьючерсные или опционные контракты) в качестве средства управления рисками для хеджирования ценовых рисков и фиксирования будущей цены на урожай. В обозримом будущем имеется потенциальная возможность применения ТРР на рынках сельскохозяйственных производных финансовых инструментов.

В настоящее время на распределенные реестры переводится также и торговля ценными бумагами, которая является еще одной областью финансовых услуг. Применительно к ценным бумагам большая часть блокчейновых инноваций сосредоточена на внебиржевых (ВБ) рынках, поскольку они характеризуются меньшей прозрачностью и регулированием, чем биржи, а также зависят от своевременного ручного ввода данных и бумажной документации. В сотрудничестве с Chain.com Nasdaq выступает в качестве лидера разработки торговли ценными бумагами на базе ТРР. В 2015 году на основе ТРР ими внедрена первая платформа частной торговли ценными бумагами на ВБ рынке, которая называется Linq. Платформа Nasdaq Linq оказалась удачной и будет содействовать сокращению времени обработки (с трех суток до менее 10 минут), величины расчетных рисков, капитальных расходов и административного бремени внебиржевой торговли (Nasdaq 2015). Другие блокчейновые компании (например, Clearmatics) также сосредотачивают внимание на внебиржевых рынках и ведут разработку единой расчетно-клиринговой платформы для ответственных хранителей, дилеров, торговых площадок, фирм-покупателей и поставщиков данных. Платформа компании Clearmatics может производить расчеты по сделкам с ценными бумагами, а также обеспечивать автоматизацию оценки и маржирования производных финансовых инструментов и других финансовых контрактов с использованием ТРР (Swanson 2015). По всей вероятности, благодаря ТРР, производители, которые будут пользоваться сельскохозяйственными производными финансовыми инструментами, в будущем добьются большей эффективности и сокращения расходов по сделкам.

3.2.5 Повышение качества и доступности данных и рыночной информации

ТРР позволяют пользователям создавать цифровую идентификацию на основе своих зарегистрированных цифровых и физических активов. ТРР производят огромный объем данных на базе высококачественных операций в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и в области сельскохозяйственных финансовых услуг. В ТРР хранятся все зарегистрированные операции, что позволяет обеспечить участникам товаропроводящих цепей наличие подробной истории их операций, действий финансовых служб, а также более точной и качественной рыночной информации. Расширение доступа к данным обеспечивается благодаря тому, что записи хранятся в цифровой и неизменяемой форме и что теоретически каждый участник цепи имеет копию реестровой истории операций. Однако конфиденциальные данные могут шифроваться, и в этом случае лишь пользователь или владелец этих данных может расшифровать их и направить другим участникам. В конечном итоге, ТРР создают платформу для повышения прозрачности рынков в том, что касается сельскохозяйственных товаропроводящих цепей и рынков.

Дополненная рыночная информация может использоваться участниками товаропроводящей цепи для принятия решений в отношении производства и маркетинга, а также для определения политики в сельском хозяйстве и в смежных областях. В число таких участников, по всей видимости, войдут правительства, межправительственные организации и, вероятно, даже центры данных, которые будут заниматься анализом данных для бизнесов. Другие участники товаропроводящей цепи, например фермеры, смогут получить доступ к данным о ценах, спросе на розничных рынках и текущих объемах поставок на конкретных рынках. Это позволит производителям и другим участникам товаропроводящей цепи учитывать в ходе своей деятельности более точные аналитические данные, что поможет им лучше понять предпочтения потребителя и реагировать на них. Расширение доступа к точным данным может существенно повысить эффективность всех участников, но в первую очередь это касается производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции в тех географических точках, где в настоящее время рыночная прозрачность недостаточна. В конечном итоге, это позволит участникам товаропроводящей цепи увеличить объем продаж, сократить продовольственные потери и пищевые отходы благодаря применению более выгодной деловой практики и эффективных товаропроводящих цепей.

В перспективе платформы ТРР могут создавать возможности для монетизации на основе огромного объема операционных данных. Во-первых, накопление подробных данных по каждой операции в ТРР укрепляет репутацию и отражает историю деятельности всех участников товаропроводящей цепи. Во-вторых, ТРР укрепляют доверие, подотчетность и предсказуемость в отношениях между участниками рынка. Субъекты сельскохозяйственной товаропроводящей цепи теперь могут вести дела без участия обеспечивающих доверие посредников, осознавая, что у каждого участника имеется прозрачная история и что реестр и смарт-контракт произведут оплату лишь после выполнения контрактных договоренностей. Мелкие собственники, ММСП и другие находящиеся в неблагоприятном положении участники рынка в таком случае также будут иметь историю и систему, которая позволяет им воспользоваться новыми рыночными возможностями, поскольку риск для обеих сторон операции в значительной степени сократится. Кроме того, обилие данных, содержащих финансовое подтверждение операций, даст возможность тем ММСП, для которых затруднен доступ к финансированию, получать финансовые услуги и доступ к ним. И наконец, поскольку ТРР могут устанавливать связи на всей протяженности товаропроводящей цепи, фермеры получают стимулы для использования более дорогостоящих методов ведения сельского хозяйства для производства более качественной продукции, которая может быть монетизирована благодаря отслеживанию и прозрачности. Это может расширить возможности фермеров в специализированных рыночных сегментах.

В конечном итоге, в создании благоприятных условий важную роль играют органы управления и учреждения, которые своими политическими действиями и программами содействуют развитию бизнеса в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях. Наличие в ТРР более точных и доступных данных может укрепить возможности правительств и межправительственных организаций (например, ФАО) в том, что касается анализа рынков, участников рынков, а также политики в сельском хозяйстве и других областях в целях принятия более обоснованных политических решений. В первую очередь, это касается тех областей, где в настоящее время имеются недостаточные или недостаточно точные данные и где появится возможность выработки более оптимальной политики на основе более оптимальных данных. В число таких областей могут входить: производственный потенциал и рыночное участие в разбивке по географическому местонахождению и группам населения, данные о факторах сельскохозяйственного производства, данные о ценах, торговых потоках, предпочтениях потребителей, сельскохозяйственном финансировании, правительственных субсидиях, налогах и таможенных сборах.

3.2.6 Будущее сельскохозяйственных товаропроводящих цепей

ТРР потенциально могут использоваться в качестве основополагающей технологии, объединяющей другие новые цифровые технологии на своей платформе для постоянного совершенствования управления сельскохозяйственными товаропроводящими цепями. Все эти "другие" цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, IoT, большие объемы данных и трехмерная печать, могут внести свой вклад в формирование более эффективной и информационно обоснованной сельскохозяйственной товаропроводящей цепи. Например, Интернет вещей использует устройства и датчики для сбора данных об условиях и особенностях производства, переработки, перемещения и хранения сельскохозяйственной продукции на всем протяжении товаропроводящей цепи. Ценные данные, полученные на основе IoT, могли бы пополнять сведения об операциях, которые регистрируются посредством ТРР в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях. Большие объемы данных в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях могли бы стимулировать принятие решений на основе объективных данных. Управление большими объемами данных осуществляется с использованием аналитических методов для разработки легко усвояемой информации и для обеспечения информационной основы в процессе принятия решений. Искусственный интеллект с использованием машинного обучения и других аналитических инструментов может облегчить прогнозирование и использование данных при принятии решений.

Продовольственные компании смогут использовать трехмерную печать для производства специализированной упаковки пищевых продуктов с использованием интеллектуальных датчиков для отслеживания таких продуктов в системах ТРР. Неизменность и безопасность данных в ТРР обеспечивают эти технологии надежной платформой для выработки, использования и хранения подтвержденных и защищенных данных.

С. 3.3 Земельные кадастры

Гарантированные и официально закрепленные права собственности чрезвычайно важны для поддержки средств к существованию и экономического развития людей всего мира. Однако доступ к гарантированным и официально закрепленным правам собственности и их защита по-прежнему связаны с серьезными проблемами во всем мире. По оценкам, в мировом масштабе 70 процентов населения не имеют возможности надлежащим образом оформить титул на землю или осуществить ее демаркацию (Heider and Connelly 2016). Земельные кадастры обычно находятся под управлением государства, а посему их эффективность зависит от степени распространенности коррупции, организации национальных учреждений и их функционирования в целом. Кроме того, кадастровые системы не используют высокие технологии и по большей части являются неэффективными. Как правило, они полагаются на бумажную документацию, собственноручные подписи и ручной труд для регистрации земельных титулов. Могут быть широко распространены ошибки и мошенничество, которые приводят к дорогостоящим спорам.

Многие недостатки традиционных земельных кадастров могут быть устранены с помощью ТРР. Во-первых, ТРР обеспечивают способ защищенной, быстрой и неизменяемой регистрации земельных титулов, что будет способствовать укреплению уверенности в надежности системы. Неизменяемая и отслеживаемая история сделок защищает фермеров и землевладельцев от коррупции и мошенничества и помогает разрешать споры после регистрации земли. Восстановление доверия к земельным кадастрам приведет к тому, что землевладельцы начнут предпринимать действия для получения официальных титулов на землю и получат к ним доступ, а это высвободит потенциально крупные суммы капитала. Официальные земельные титулы и новый капитал позволят землевладельцам использовать землю в качестве залога для получения доступа к кредитным рынкам. Во-вторых, оцифровка земельных реестров с помощью ТРР может сократить финансовые издержки и время, затрачиваемое на регистрацию земельных титулов, поскольку она устраняет бумажную и ручную систему труда.

Многие страны уже начали реализацию проектов по переводу земельных реестров на ТРР. Bitland сотрудничает с проектом управления земельными ресурсами и национальными властями в Гане с тем, чтобы провести кадастровый учет земель и зарегистрировать документы о праве собственности в своей системе блокчейна. В Гане уже более 17 лет проводятся инициативы, направленные на разрешение проблемы земельных споров (Aitken 2016), и Bitland считает, что решение кроется в использовании приложений на основе блокчейна. Аналогичные проекты были реализованы, среди прочих, компаниями VenVen в Гане, Bitfury в Грузии, Factom в Гондурасе и ChromaWay в Швеции. Одной из основных проблем, с которыми сталкиваются эти проекты, является, прежде всего, выяснение права собственности на землю, чтобы зарегистрировать землю в системе блокчейна. Процесс выяснения прав собственности может быть предметом коррупции и споров и остается препятствием для ведения земельных реестров.

D. 3.4 Международные соглашения, касающиеся сельского хозяйства

3.4.1 Соглашения ВТО по сельскому хозяйству

ТРР также потенциально могут способствовать осуществлению и мониторингу соглашений ВТО и ключевых положений, актуальных для сферы торговли сельскохозяйственной продукцией. Во-первых, как упоминалось выше, смарт-контракты могут автоматически распределять по блокам памяти таможенные пошлины при принятии товаров на таможне, а

ТРП могут хранить точные данные о тарифных ставках. Это обеспечит большую прозрачность и подотчетность в отношении тарифных обязательств по конкретным странам и улучшит тарифные данные. Во-вторых, более качественное отслеживание и прозрачность расширят возможности обеспечения соблюдения Соглашения ВТО по применению санитарных и фитосанитарных мер (СФМ). Высококачественные данные об операциях в сельскохозяйственных производственно-сбытовых цепях и опубликованные цифровые сертификаты должны включать в себя СФМ, принятые на всех этапах товаропроводящей цепи. Это обеспечит легкую верификацию доказательств соблюдения международных стандартов и подтверждающую научную документацию в отношении принятых мер, а также позволит представить конкретные географические точки, где обнаружены вспышки заболеваний или случаи несоблюдения в рамках мониторинга СФМ. В-третьих, высокая степень отслеживания с помощью ТРП расширит возможности в плане обеспечения соблюдения правил происхождения товара для получения гарантий безопасности пищевых продуктов и применения правильной таможенной пошлины в отношении определенного товара. В-четвертых, отслеживание и прозрачность в рамках ТРП также обеспечивают прочную платформу для мониторинга прав интеллектуальной собственности и географических указаний в соответствии с соглашением ВТО по аспектам прав интеллектуальной собственности, связанным с торговлей (ТРИПС). В целом, ТРП могут повысить подотчетность и прозрачность в соответствии с нормами международной торговли в области сельского хозяйства.

3.4.2 Изменение климата

Негативные последствия изменения климата для сельскохозяйственного производства и проблемы продовольственной безопасности хорошо задокументированы (FAO 2016). ТРП могут способствовать смягчению последствий изменения климата двумя способами. Во-первых, ТРП являются надежной платформой для представления отчетности и мониторинга обязательств стран по Парижскому соглашению об изменении климата – таких, как определяемые на национальном уровне обязательства, глобальное подведение итогов, передаваемые на международном уровне результаты предотвращения изменения климата, финансирование деятельности, связанной с климатом, и "зеленое финансирование". Во-вторых, рынки углеродных квот могли бы извлечь выгоду из использования ТРП в качестве площадки для торговых кредитов. ТРП сократили бы противоречия и обеспечили более прозрачный и эффективный подход к учету и компенсации углерода (IBM 2018b). В заключение следует сказать, что оба эти способа применения ТРП могут привести к выигрышам от большей прозрачности, эффективности и подотчетности в смягчении последствий изменения климата.

IV. Последствия в плане государственной политики в ОБЛАСТИ продовольственной безопасности и развития сельских районов

Государственная политика направлена на создание благоприятных условий, реально способствующих инклюзивному экономическому росту в сельскохозяйственном секторе, содействующих развитию сельских районов и обеспечивающих продовольственную безопасность. Кроме того, разумная государственная политика играет центральную роль в достижении целей устойчивого развития (ЦУР), которые имеют особое значение для развивающихся стран. Применение ТРП в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, земельных реестрах и в сфере финансовых услуг может помочь государственному сектору достичь целей своей государственной политики в области продовольственной безопасности и развития сельских районов и стать стимулом для осуществления ЦУР.

А. 4.1 Укрепление мер упрощения процедур торговли и обеспечения продовольственной безопасности с помощью эффективных учреждений, отслеживания и прозрачности рынка

Соглашение ВТО об упрощении процедур торговли подчеркивает важность общей цели национальной политики стран, которая заключается в сокращении расходов, предотвращении задержек и снижении степени непредсказуемости в области торговли сельскохозяйственными продуктами. Укрепление мер упрощения процедур торговли может сыграть ключевую роль в достижении ЦУР 2, которая заключается в ликвидации голода и повышении продовольственной безопасности. Способствуя развитию внутренней и международной торговли за счет эффективных и прозрачных сельскохозяйственных товаропроводящих цепей, ТРР и смарт-контракты вносят существенный вклад в укрепление мер упрощения процедур торговли: они обеспечивают более эффективную и действенную институциональную инфраструктуру для операций в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, повышают отслеживаемость и прозрачность в интересах безопасности и качества пищевых продуктов и улучшают транспарентность рынка.

Институциональная инфраструктура играет важную роль в содействии беспрепятственному потоку товаров, услуг, инвестиций и труда в сельскохозяйственном секторе. Отсутствие эффективной институциональной инфраструктуры является ключевым фактором, который создает торговые барьеры и приводит к низкой производительности труда во многих развивающихся странах. ТРР выступают в качестве цифровой структуры укрепления доверия, которая обеспечивает более прозрачную и эффективную систему операций и учета, чем традиционные частные и государственные учреждения. Благодаря отказу от посредников при проведении операций, ТРР заменяют неэффективные процессы верификации, заключения контрактов и оплаты, которые осуществляются учреждениями для заключения сделок. Это устраняет необходимость в некоторых формах учреждений, осуществляющих посреднические функции в операциях сельскохозяйственных товаропроводящих цепей, которые вообще являются дорогостоящими, а в развивающихся странах, как правило, стоят еще дороже. Кроме того, смарт-контракты укрепляют организационную инфраструктуру, сокращая число участвующих сторон и устраняя необходимость некоторых видов учреждений, которые в настоящее время обеспечивают гарантии контрактного процесса. Смарт-контракты и ТРР автоматизируют контрактный процесс в режиме реального времени и обеспечивают экономию для участников товаропроводящей цепи в том, что касается операционных сборов и расходов на юридические услуги.

В конечном итоге, сокращение транзакционных издержек в результате использования ТРР и смарт-контрактов может содействовать достижению политических целей повышения производительности и эффективности в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, что ведет к снижению операционных расходов и повышению доходов мелких собственников, ММСП и других участников, а также к снижению цен на продовольствие для потребителей. Повышение эффективности в результате применения такой технологии может привести к укреплению уровня доходов в сельских районах и тем самым повысить продовольственную безопасность. Кроме того, такие технологии могут повысить уровень подотчетности и прозрачности правительственных операций, как например, программ субсидий, налогов (НДС, таможенные тарифы и т.д.), экологических программ, социальной защиты, программ развития под руководством правительства и международных соглашений.

Общей задачей государственной политики в сельскохозяйственной отрасли является обеспечение безопасности и качества сельскохозяйственной продукции как в сфере торговли, так и в сфере внутреннего производства. ТРР предоставляют платформу для укрепления отслеживаемости и прозрачности в интересах продовольственной безопасности и соблюдения стандартов СФМ. Благодаря тому, что ТРР позволяют отслеживать происхождение продукта, регистрировать подробные характеристики по каждой операции и обеспечивать ее

отслеживаемость, обеспечиваются значительные улучшения в сфере продовольственной безопасности, включая более быстрое реагирование на вспышки болезней и появление зараженной агропродовольственной продукции, сертификацию в области экологии и устойчивости, борьбу с фальсификацией продуктов питания и потенциальное сокращение пограничных трений.

Признается, что ключевыми факторами укрепления продовольственной безопасности в мире являются прозрачность рынков и более полная рыночная информация. ТРР создают платформу для этих целей с использованием огромного объема данных по операциям в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях. Помимо значительного повышения эффективности для участников сельскохозяйственных товаропроводящих цепей, расширение доступа к более точной рыночной информации может укрепить глобальную продовольственную систему и сократить частоту и последствия скачков цен, которые создают одну из главных угроз для продовольственной безопасности. Содействие упрощению торговли может получить дополнительный стимул в результате сочетания таких факторов, как более низкие операционные и юридические сборы, автоматизированные контрактные процессы с оплатой в режиме реального времени, а также повышение отслеживаемости и прозрачности в интересах продовольственной безопасности и рынков.

В. 4.2 Укрепление результатов в области развития сельских районов для обеспечения инклюзивного экономического роста

Содействие инклюзивному экономическому росту и повышению доходов микро-, мелких и средних предприятий, участвующих в сельскохозяйственной товаропроводящей цепи, имеет ключевое значение для политических программ развития сельских районов. ТРР открывают перспективы более масштабной экономической и финансовой инклюзивности в интересах находящихся в неблагоприятном положении участников рынка, например, мелких собственников и ММСП. Прозрачность, цифровые записи и более высокий уровень доверия благодаря ТРР и смарт-контрактам позволяют находящимся в неблагоприятном положении участникам рынка создавать цифровую идентичность и историю деятельности, что может подтверждать их кредитоспособность для получения доступа к финансовым услугам и открывать новые рыночные возможности, поскольку риск совместной работы с ММСП значительно сократится за счет ликвидации неуверенности при помощи смарт-контрактов. Такие новые рыночные возможности и доступ к финансовым услугам могут обеспечить более высокие темпы экономического роста для мелких собственников и ММСП.

Перевод средств является одной из форм социальной защиты, которая вносит положительный вклад в экономический рост и достижение ЦУР в ряде областей (Ponsot et al. 2017). Как правило, перевод средств помогает бедным и уязвимым группам населения сократить масштабы нищеты, получить доступ к расширенным возможностям в плане здравоохранения, питания и образования, к улучшенным жилищным условиям и санитарии, к предпринимательству и финансовой инклюзивности, а также снизить уровень неравенства, особенно в сельских районах. Негативное воздействие на денежные переводы обычно оказывают высокие комиссионные сборы, колебания обменных курсов и неудобное физическое расположение пунктов получения для некоторых групп сельского населения. Обеспечивая возможность трансграничных оплат с низкими комиссионными в режиме реального времени, ТРР могут расширить доступ к платежам в системе социальной защиты, таким как перевод средств, и непосредственно способствовать достижению ЦУР 10.С¹⁰, создавая возможности существенной экономии на операционных затратах для получателей. Переводы средств с помощью ТРР обеспечивают экономию расходов в процессе создания цифровой идентичности,

¹⁰ ЦУР 10.С гласит: "Снизить к 2030 году менее чем до 3 процентов операционные издержки, связанные с денежными переводами мигрантов и ликвидировать каналы денежных переводов, у которых эти издержки превышают 5 процентов". См. <https://sustainabledevelopment.un.org/>.

которая используется в рамках системы контроля "Знать своего клиента", а также предоставляют возможность дать цифровое распоряжение на обмен валюты (Niforos 2017a). Кроме того, смарт-контракты могут автоматически доставлять средства в финансовое учреждение бенефициара и уведомлять соответствующий регулирующий орган. В конечном итоге, повышение эффективности в результате применения ТРР при переводе средств может во многом содействовать программам социальной защиты в интересах развития сельских районов.

Критическим компонентом обеспечения экономического развития и продовольственной безопасности, прежде всего в сельских районах, являются гарантированные и официально закрепленные права собственности на землю, лежащие в основе политики развития сельских районов и фигурирующие во всех ЦУР. Отсутствие надежных земельных реестров может породить конфликты, коррупцию и нищету. Безопасный, быстрый и неизменный метод регистрации свидетельств о собственности на землю с использованием ТРР обеспечивает большую юридическую прозрачность в системах землепользования. Неизменяемая и прослеживаемая история операций защищает фермеров и землевладельцев от коррупции и мошенничества, помогает разрешить споры после регистрации земли, высвобождает большие объемы капитала и позволяет фермерам и другим предприятиям в сельских районах в полной мере использовать этот ценный актив.

Наконец, ТРР могут также дать положительные результаты в плане включения женщин в сельскохозяйственные товаропроводящие цепи, обеспечивая им доступ к финансовым услугам и собственности на землю. Как и другие уязвимые участники рынка, такие как ММСП, женщины – как в личном качестве, так и в качестве владельцев предприятий – не имеют достаточного доступа к финансовым услугам в плане кредитования, сбережений и страхования, что в конечном итоге ограничивает рост. ТРР могут помочь женщинам преодолеть препятствия на пути финансовой интеграции, которыми является их сравнительно ограниченный доступ к официальной идентификации (World Bank 2018a), с помощью экономически выгодной цифровой идентификации и обеспечить им отправные точки для официального участия и получения компенсации в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях (Niforos 2017b). Кроме того, ТРР могут обеспечить женщинам гарантированные права на землю и защитить их собственность в случае земельных споров.

V. Дальнейшее развитие технологий распределенного реестра

A. 5.1 Проблемы и риски в сфере технологий распределенного реестра

Прежде чем ТРР окончательно сформируются, для того чтобы обеспечить универсальность и доступность этих технологий, в ходе их продолжающегося развития необходимо решить ряд технических, нормативных и институциональных проблем. ТРР не являются панацеей для агропродовольственного сектора, но, если проблемы, связанные с их широким освоением, будут преодолены, эта технология открывает большие возможности.

5.1.1 Технические проблемы

С технической точки зрения, развертывание ТРР привело к развитию как открытых, так и закрытых ТРР, которые используют разные консенсусные алгоритмы для проверки записей данных. Прилагаемые в настоящее время усилия по разработке связаны с применением широкого спектра различных консенсусных механизмов и типов ТРР. Как обсуждалось в разделе 2 выше, каждый алгоритм имеет свои преимущества и недостатки, которые следует понимать и использовать наиболее подходящие из них в соответствии с конкретным применением. Например, в том, что касается открытых ТРР, использующих консенсусный алгоритм доказательства работы, высокие энергозатраты, низкая стоимостная эффективность и скорость операций создают проблемы в плане их масштабируемости. При том, что консенсусные алгоритмы на основе лотереи или голосования в контролируемых ТРР лучше масштабируются и обеспечивают окончательность операций, возникает компромисс с точки

зрения анонимности и идентификации. В конечном счете, успех этой технологии и ее реальное влияние будут определяться степенью понимания технических характеристик каждой ТРР. Это подчеркивает важность платформ на основе открытого исходного кода и прозрачности в технологических сообществах для обмена кодовыми и техническими подходами к разработке ТРР. Кроме того, в настоящее время компании используют как открытые, так и закрытые реестры, в связи с чем будет необходимо обеспечить операционную совместимость различных видов реестров. Для перенесения данных из одних реестров в другие необходимы четкие стандарты защиты данных, чтобы определить, как данные должны храниться и распределяться между открытыми и закрытыми ТРР.

Кроме того, по мере продолжающегося развития этих технологий, особого внимания требует ключевая проблема доступности данных для ТРР. Доступ к данным в ТРР может быть как закрытым, так и открытым, в зависимости от правил ТРР (которые обусловлены целью платформы) и предпочтений пользователей. Существует много разных типов контролируемых ТРР, которые используют разные подходы к доступности данных. Эти подходы развиваются, и лучшие методы защиты данных и прозрачности в ТРР все еще разрабатываются и тестируются. Разумеется, операции связаны с некоторыми видами конфиденциальной информации, такими как личные данные, которые не рассчитаны на то, чтобы быть общедоступными. Но, например, при проведении сделки между фермером и торговцем следует ли скрыть и защитить информацию о цене, уплаченной за тонну пшеницы, или она должна быть раскрыта и опубликована? Децентрализация операций в ТРР дает пользователям право тиражирования данных и контроль над ними, а также выбор того, кому следует предоставить к ним доступ, но для сельскохозяйственных товаропроводящих цепей следует разрабатывать ТРР со встроенными основными принципами обеспечения прозрачности и инклюзивности рынка. Поскольку прозрачность является ключевой особенностью ТРР для сельскохозяйственных рынков и товаропроводящих цепей, необходимо внимательно изучить, какого рода данные следует защищать и раскрывать, ну и, наконец, как можно разработать ТРР для стимулирования совместного использования данных участниками товаропроводящих цепей. Поскольку ТРР предоставляют широкие возможности в плане повышения прозрачности рынка, важно, чтобы ключевые данные были фактически доступны.

5.1.2 Институциональные проблемы

Еще одна серьезная проблема в институциональной и нормативной сфере заключается в совмещении существующих сложных правовых рамок, которые регулируют права собственности и владения на всех этапах товаропроводящих цепей и на трансграничном уровне, с ТРР и смарт-контрактами. Во-первых, технологическая отрасль в сотрудничестве с агропродовольственной промышленностью должна разработать оптимальные методы и стандарты для структур распределенных реестров и контрактов для всех стран и юрисдикций (Casey and Wong 2017). Кроме того, как частный, так и государственный секторы должны быть готовы облегчить переход от существующих систем предыдущих поколений к системам распределенного реестра. Для этого потребуются отраслевые планы и процедуры, облегчающие одновременное существование различных систем во время и после переходного периода. Для того, чтобы помочь данной технологии масштабно развернуться, будет важно иметь набор общих стандартов, облегчающих взаимодействие между ТРР и системами предыдущих поколений. Необходимо будет разработать соответствующие структуры управления на международном, региональном и национальном уровнях для создания необходимой нормативно-правовой базы и стандартов для ТРР, а также, вероятно, даже для участия в ТРР глобальных товаропроводящих цепей и международной торговли. Такую руководящую роль в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, а также в сфере международной торговли и развития сельских районов мог бы взять на себя ряд международных органов, например,

Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам информационного общества¹¹, Всемирная торговая организация и Всемирный экономический форум.

Успех ТРР во многом будет зависеть от их принятия и продвижения государственным сектором. Будучи технологией, обеспечивающей прозрачность, неизменность, отслеживаемость и эффективность, ТРР сделает действия (например, операции и архивы) правительств и учреждений видимыми для участников сети ТРР и потенциально для граждан и для всего мира. ТРР повысят уровень подотчетности правительств, и это не должно встречать сопротивления, поскольку это может задержать и потенциально даже свести к минимуму внедрение этой в целом полезной технологии.

5.1.3 Проблемы инфраструктуры и развития потенциала

ТРР можно применять только в том случае, если есть подключение к Интернету, которое по-прежнему отсутствует в некоторых развивающихся странах. Согласно последним данным 2016 года, примерно четыре миллиарда человек не имеют доступа к Интернету, причем большинство из них проживают в развивающихся странах (ITU 2016). Из этого следует, что для того, чтобы ТРР стали доступны для людей в развивающихся странах, Интернет-услуги должны стать более доступными, особенно в Африке, в некоторых частях Азиатско-Тихоокеанского региона и в арабских государствах, которые имеют самый низкий процент пользователей Интернета (ITU 2016).

Использование открытых и закрытых ключей для шифрования данных в ТРР может стать проблемой для внедрения этих технологий в некоторых развивающихся странах. Отсутствие инфраструктуры сертификации открытых ключей в некоторых развивающихся странах создает препятствия для использования ТРР (Zambrano 2017). Инфраструктура сертификации открытых ключей – это набор правил, политических принципов и процедур для защищенной электронной передачи информации, которая является используемой в настоящее время системой обеспечения асимметричного шифрования и гарантий принадлежности пар ключей. Необходимо либо разработать и принять альтернативные решения, либо развить инфраструктуру сертификации открытых ключей в тех странах, где она отсутствует.

Сложность ТРР представляет собой потенциальную проблему в плане повсеместного понимания этой технологии, что может затруднить ее внедрение в краткосрочной перспективе. Процесс включения всех участников сельскохозяйственной товаропроводящей цепи в систему ТРР будет трудным и потребует времени. Нереалистично ожидать, что все участники переймут эту технологию, поскольку поначалу некоторые из них, вероятно, будут испытывать некоторые колебания и оказывать сопротивление переходу на ТРР. Кроме того, некоторым из них будет не хватать необходимых навыков и знаний. Для участников рынка пользование этой технологией будет связано с использованием приложения на мобильном устройстве. Однако для доступа к данным и разработки приложений требуются цифровые навыки, которые будут необходимы компаниям. Отсутствие таких цифровых навыков станет препятствием для внедрения ТРР, особенно для ММСП. В конечном итоге, это может привести к большей маргинализации ММСП, по крайней мере, на начальном этапе или пока они не расширят свои возможности в этой области. Правительствам, межправительственным организациям и партнерам по развитию потребуются серьезные программы повышения осведомленности и развития потенциала всех заинтересованных сторон.

Даже если эта технология будет лишь частично внедрена в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, она все равно обеспечит существенные выгоды. Например, фермер и

¹¹ Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО) – это многосторонняя платформа, способствующая осуществлению Направлений действий ВВУИО для продвижения ИКТ в целях устойчивого развития (WSIS 2018).

супермаркет могут быть подключены к системе ТРР; а транспортная компания такого подключения не имеет. В процессе производства фермер вводит подробные сведения о продукте питания (тип, практика, дата сбора урожая и т. д.), а транспортная компания забирает свежесобранную продукцию. Прибытие этих продуктов питания в супермаркет – это следующая точка, видимая в системе ТРР. Супермаркет регистрирует доставку посредством ТРР, а смарт-контракт отправляет фермеру подтверждение о завершении поставки. Несмотря на отсутствие транспортных данных, производственно-сбытовая цепь все равно пользуется преимуществами системы. На том же примере, даже если ТРР использовал не фермер, а компания-перевозчик, путь продуктов питания от фермы все равно можно было бы отследить на основании данных транспортировки. Однако, точки происхождения в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях наиболее важны для блокчейна, чтобы иметь подробные производственные данные.

В. 5.2 Направление будущей деятельности в государственном секторе

Несмотря на рост популярности ТРР за последнее десятилетие, в целом по-прежнему сохраняются пробелы в знаниях многих правительств, межправительственных организаций и участников товаропроводящей цепи о технических аспектах этой технологии, ее потенциальном применении, проблемах и перспективах. Чтобы задействовать ТРР для развития инклюзивных сельскохозяйственных товаропроводящих цепей и достижения целей государственной политики развития сельских районов и обеспечения продовольственной безопасности, правительствам и межправительственным организациям необходимо наращивать свой потенциал в поддержку разработки и внедрения этой технологии в ряде областей. Во-первых, государственному сектору необходимо и впредь углублять свое понимание того, каким образом ТРР могут повысить прозрачность, эффективность и отслеживаемость в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и помочь в достижении их политических целей. Расширение этой базы знаний поможет создать условия для обеспечения готовности правительств разрабатывать, использовать и продвигать эту технологию.

Во-вторых, государственный сектор должен внести свой вклад в разработку и внедрение ТРР для обеспечения их инклюзивности и доступности сельскохозяйственных товаропроводящих цепей для мелких фермеров и ММСП. Это означает, что государственный сектор (как правительства, так и межправительственные организации) должен внести свой вклад в технический диалог по научным исследованиям и разработкам с частным сектором (технологические фирмы и агробизнес), например, среди прочего, по вопросу доступности данных. Кроме того, правительства – в партнерстве с межправительственными организациями, ориентированными на сельское хозяйство, – должны совместно создать межправительственную рабочую группу по использованию ТРР в сельском хозяйстве, которая возьмет на себя ведущую роль в составлении политических указаний относительно их использования в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и в развитии сельских районов. В число других потенциальных платформ с участием многих заинтересованных сторон, область деятельности которых может быть расширена для решения этой проблемы, могут войти Направление деятельности по электронному сельскому хозяйству Женевского плана действий Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (где также можно было бы сосредоточить внимание на применении ТРР в сельском хозяйстве) и Системная инициатива Всемирного экономического форума по формированию будущего продовольствия.

Для перехода от систем предыдущих поколений к ТРР правительствам необходимо будет разработать нормативные акты и стандарты в отношении ТРР в целом и товаропроводящих цепей, в частности. Одной из стратегий, которая могла бы быть эффективной в плане расширения партнерства между государственным и частным секторами в области развития ТРР, могло бы стать содействие развитию ТРР в частном секторе посредством создания

глобальной "нормативной песочницы"¹² для перспективных вариантов использования в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях и в целях развития сельских районов (Maurin 2017b). Это обеспечило бы платформу для тестирования и усовершенствования различных технических вариантов развертывания ТРР в условиях, при которых новаторы смогут сотрудничать с национальными и международными регулирующими органами для решения различных трансграничных нормативно-правовых проблем и других вопросов регулирования (Maurin 2017a). В будущем межправительственным организациям, специализирующимся на сельском хозяйстве, следует рассмотреть возможность использования существующих информационных продуктов и разработки руководящих принципов для инклюзивных ТРР в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях. И наконец, правительства, межправительственные организации и партнеры по развитию будут играть жизненно важную роль в обеспечении информационно-пропагандистской деятельности для улучшения инфраструктуры и цифровых навыков в сельских районах. Сюда должны войти пилотные проекты в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях.

VI. Выводы

ТРР открывают уникальные возможности для сельскохозяйственного сектора. Эта технологическая платформа вводит новую цифровую структуру доверия для снижения уровня неуверенности среди покупателей и продавцов и обеспечивает более высокую эффективность, прозрачность и отслеживаемость в ходе обмена ценностями и информацией, что имеет основополагающее значение для сельскохозяйственного сектора и всей мировой экономики. Устранив противоречия и посредников за счет использования более простой сети операций и смарт-контрактов, можно добиться повышения эффективности в сельскохозяйственных товаропроводящих цепях, в сфере сельскохозяйственного финансирования и в сельскохозяйственном секторе в целом. Благодаря большей прозрачности и лучшему качеству данных об операциях, ТРР обеспечивают повышение безопасности и качества продуктов (например, устойчивости продукции) и улучшение осведомленности потребителей. Огромный объем данных по операциям также может укрепить рыночную информацию и повысить прозрачность рынка, что может создать значительные преимущества для стран с низким и средним уровнем дохода. Используя цифровые и физические активы, зарегистрированные с помощью ТРР, участники сельскохозяйственных товаропроводящих цепей имеют возможность создавать себе репутацию и историю деятельности на рынке, которые необходимы для расширения доступа к финансовым услугам и новым рыночным возможностям, что особенно выгодно для тех участников рынка, которые находятся в неблагоприятном положении, например для мелких землевладельцев, ММСП и женщин. В конечном счете, ТРР могут помочь правительствам достичь целей своей государственной политики, направленной на обеспечение инклюзивного экономического роста в сельскохозяйственном секторе, развитие сельских районов и достижение продовольственной безопасности. Они также могут стать фактором ускорения устойчивого развития и реализации ЦУР.

В связи с ТРР также возникает ряд проблем в плане обеспечения доступности этой технологии и возможностей ее использования в странах с высоким, средним и низким уровнем доходов. В настоящее время технологические компании, ведущие предприятия отрасли производства продуктов питания и напитков и даже некоторые правительства разрабатывают и тестируют концепции и режимы использования для определения возможностей и недостатков этих технологий в секторе продовольствия и сельского хозяйства. Чтобы полностью реализовать

¹² Согласно Управлению финансового надзора Соединенного Королевства, "нормативная песочница" – это безопасное место, где новаторы могут тестировать свои продукты и бизнес-модели без соблюдения всех правовых требований, находясь под пристальным государственным контролем в течение заранее определенного периода времени (FCA 2015). Подробное объяснение того, зачем "нормативная песочница" нужна в контексте разработки ТРР, см. в Maurin (2017b).

потенциал ТРР для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, необходимо решить существующие проблемы технического, институционального и инфраструктурного характера, а также осуществить задачи в плане наращивания потенциала. Все это нужно для того, чтобы обеспечить достижение тех преимуществ, которые эта технология могла бы обеспечить. Необходимо продолжить совершенствование цифровой инфраструктуры и навыков, особенно в развивающихся странах и в сельских районах. По мере продолжающегося развития и совершенствования ТРР международному сообществу следует обеспечить, чтобы их разработка и применение носили инклюзивный характер, что пойдет на пользу всей агропродовольственной промышленности в целом. Эта технология обладает огромным потенциалом в плане решения проблем, стоящих перед ММСП, позволяя им участвовать в интегрированных производственно-бытовых цепях.

При нынешних темпах развития многонациональные агропродовольственные компании, безусловно, будут первыми внедрять эту технологию в агропродовольственной промышленности. Для того, чтобы обеспечить выгоду от повышения производительности за счет применения ТРР для всех участников рынка, важно, чтобы межправительственные организации, ориентированные на сельское хозяйство, взяли на себя ведущую роль в повышении осведомленности, развитии потенциала сельскохозяйственных структур в плане внедрения ТРР и в содействии международному сотрудничеству между государственным и частным секторами в целях разработки и внедрения инклюзивных ТРР в сельскохозяйственном секторе. Скорее всего, сотрудничество в рамках партнерских отношений в государственном и частном секторах окажется самым быстрым и эффективным способом развития ТРР, создания соответствующих нормативно-правовых условий и перехода от существующих систем предыдущих поколений. Организациям, ориентированным на сельское хозяйство, следует и впредь совершенствовать свою базу знаний, а также концептуально осмыслить те виды технической помощи, которая необходима для подготовки и поддержки сельскохозяйственных субъектов и правительств, желающих играть активную роль в сельскохозяйственных производственно-бытовых цепях на основе блокчейна. По мере того, как ведущие предприятия отрасли продолжают внедрять инновации и разрабатывать решения с использованием ТРР, необходимы дальнейшие исследования для более глубокого анализа этих приложений и их потенциальных последствий для сельскохозяйственного сектора. Межправительственным организациям, специализирующимся на сельском хозяйстве, также следует изучить возможности применения ТРР для повышения эффективности их операций.

История показала, что технологические достижения, ведущие к росту производительности, успешны вне зависимости от общественного мнения. При наличии оценок производительности ТРР будут и впредь внедряться в рамках всей глобальной экономики, формируя будущее сельского хозяйства. Поэтому международному сообществу крайне важно обеспечить, чтобы развивающиеся страны и находящиеся в невыгодных условиях участники рынка также получили пользу от такого прироста в результате использования ТРР. Агропродовольственная промышленность должна понимать эти возможности и грядущие изменения и быть к ним готовой.

Справочные материалы

- Aglionby, J. 2018. "Kenya's 4G Capital Plans Tokenised Bond via Cryptocurrency." *Financial Times*, 16 March. (размещено по адресу: www.ft.com/content/e20305f0-28da-11e8-b27e-cc62a39d57a0).
- Agricultural Market information System (AMIS). 2012. *Enhancing Market Transparency*. (размещено по адресу: www.amis-outlook.org).
- Aitken, R. 2016. "Bitland's African Blockchain Initiative Putting Land on the Ledger." *Forbes*, 5 April. (размещено по адресу: www.forbes.com/sites/rogeraitken/2016/04/05/bitlands-african-blockchain-initiative-putting-land-on-the-ledger/#4f0f895f7537).
- Allison, I. 2016. "Skuchain: Here's How Blockchain Will Save Global Trade a Trillion Dollars." *International Business Times*, 8 February. (размещено по адресу: www.ibtimes.co.uk/skuchain-heres-how-blockchain-will-save-global-trade-trillion-dollars-1540618).
- Auboin, M. 2015. "Improving the Availability of Trade Finance in Developing Countries: An Assessment of Remaining Gaps." CESifo Working Paper Series No. 5784. Geneva: World Trade Organization. (размещено по адресу: www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd201506_e.pdf).
- Bacchi, U. 2017. "U.N. Glimpses into Blockchain Future with Eye Scan Payments for Refugees." *Reuters*, 21 June. (размещено по адресу: www.reuters.com/article/us-un-refugees-blockchain/u-n-glimpses-into-blockchain-future-with-eye-scan-payments-for-refugees-idUSKBN19C0BB).
- Belinky, M., E. Rennick and A. Veitch. 2015. "The Fintech 2.0 Paper: Rebooting Financial Services." Oliver Wyman, Anthemis Group and Santander Innoventures. (размещено по адресу: <http://santanderinnoventures.com/wp-content/uploads/2015/06/The-Fintech-2-0-Paper.pdf>).
- Besnainou, J. 2017. "Blockchain and Supply Chain Financing: A Conversation with Skuchain." CleanTech Group, 12 October. (размещено по адресу: www.cleantech.com/blockchain-and-supply-chain-financing-a-conversation-with-skuchain/).
- Bloomberg. 2018. "Dreyfus Teams With Banks for First Agriculture Blockchain Trade." *Bloomberg News*, 22 January. (размещено по адресу: www.agweb.com/article/dreyfus-teams-with-banks-for-first-agriculture-blockchain-trade-blmg/).
- Cant, B., C. Vergne, C. Evans and M. Weimert. 2015. *Blockchain: A Fundamental Shift for Financial Services Institutions*. Capgemini Consulting. (размещено по адресу: www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/blockchain_pov_2015.pdf).
- Cant, B., A. Khadikar, A. Ruitter, J. B. Bronebakk, J. Coumaros, J. Buvat and A. Gupta. 2016. *Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality*. Capgemini Consulting. (размещено по адресу: www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/smart_contracts_paper_long_0.pdf).
- Casey, M.J., and P. Wong. 2017. "Global Supply Chains are About to Get Better, Thanks to Blockchain." *Harvard Business Review*, 13 March. (размещено по адресу: <https://hbr.org/2017/03/global-supply-chains-are-about-to-get-better-thanks-to-blockchain>).
- CoinDesk. 2018. *CoinDesk ICO Tracker*. (размещено по адресу: www.coindesk.com/ico-tracker/).
- DiCaprio, A., K. Kim and S. Beck. 2017. "2017 Trade Finance Gaps, Growth, and Jobs Survey." ADB Briefs No. 64, Asian Development Bank. (размещено по адресу: <http://dx.doi.org/10.22617/BRF178995-2>).

- Elison, M. 2016. "Several Global Banks Join Ripple's Growing Network." Ripple Insights, 15 September. (размещено по адресу: <https://ripple.com/insights/several-global-banks-join-ripples-growing-network/>).
- FAO. 2014. The State of Food and Agriculture 2014: Innovation in Family Farming. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2016. The State of Food and Agriculture 2016: Climate Change, Agriculture and Food Security. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2017. The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FCA. 2015. Regulatory Sandbox. Pub. Ref.: 005147. London: Financial Conduct Authority. (размещено по адресу: www.fca.org.uk/publication/research/regulatory-sandbox.pdf).
- Fintech Australia. 2016. "Full Profile's AgriDigital Successfully Executes World's First Settlement of an Agricultural Commodity on a Blockchain." FinTech Australia Newsroom, 9 December. (размещено по адресу: <https://fintechaustralia.org.au/full-profiles-agridigital-successfully-executes-worlds-first-settlement-of-an-agricultural-commodity-on-a-blockchain/>).
- Heider, C., and A. Connelly. 2016. "Why Land Administration Matters for Development." Independent Evaluation Group (World Bank Group) Blog, 28 June. (размещено по адресу: <http://ieg.worldbankgroup.org/blog/why-land-administration-matters-development>).
- Huang, E. 2017. "Blockchain Could Fix a Key Problem in China's Food Industry: The Fear of food Made in China." Quartz, 10 August. (размещено по адресу: <https://qz.com/1031861/blockchain-could-fix-a-key-problem-in-chinas-food-industry-the-fear-of-food-made-in-china/>).
- Hyperledger Architecture Working Group. 2017. Hyperledger Architecture, Volume 1: Introduction to Hyperledger Business Blockchain Design Philosophy and Consensus. Hyperledger. (размещено по адресу: www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2017/08/Hyperledger_Arch_WG_Paper_1_Consensus.pdf).
- IBM. 2018a. "Crypto anchors and blockchain." IBM Research, undated. (размещено по адресу: www.research.ibm.com/5-in-5/crypto-anchors-and-blockchain/).
- IBM. 2018b. "Veridium to Use IBM Blockchain Technology to Create Social and Environmental Impact Tokens." IBM News Room, 15 May. (размещено по адресу: <http://newsroom.ibm.com/2018-05-15-Veridium-to-Use-IBM-Blockchain-Technology-to-Crete-Social-and-Environmental-Impact-Tokens>).
- ITU. 2016. "ICT Facts and Figures 2016." Geneva: International Telecommunication Union (ITU). (размещено по адресу: www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2016.pdf).
- Jayachandran, P. 2017. "The Difference between Public and Private Blockchain." Blockchain Unleashed: IBM Blockchain Blog, 31 May. (размещено по адресу: www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/).
- Krishnakumar, A. 2017. "IoT Meets DLT and Blockchain Meets M-Pesa in Africa." Daily Fintech, 24 March. (размещено по адресу: <https://dailyfintech.com/2017/03/24/iot-meets-dlt-and-blockchain-meets-m-pesa-in-africa/>).
- Lierow, M., C. Herzog and P. Oest. 2017. "Blockchain: The Backbone of Digital Supply Chains." Oliver Wyman, undated. (размещено по адресу: www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2017/jun/blockchain-the-backbone-of-digital-supply-chains.html).

- Maity, S. 2016. "Consumers Set to Save Up to Sixteen Billion Dollars on Banking and Insurance Fees Thanks to Blockchain-based Smart Contracts Says Capgemini Report." Capgemini Consulting, 11 October. (размещено по адресу: www.capgemini.com/news/consumers-set-to-save-up-to-sixteen-billion-dollars-on-banking-and-insurance-fees-thanks-to/).
- Massa, A. 2017. "Someone Figured Out How to Put Tomatoes on a Blockchain." Bloomberg, 9 November. (размещено по адресу: www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-09/the-internet-of-tomatoes-is-coming-starting-with-boston-salads).
- Mattern, M., and R.M. Ramirez, R. 2017. Digitizing Value Chain Finance for Smallholder Farmers. No. 106. Washington DC: Consultative Group to Assist the Poor (CGAP).
- Maupin, J. 2017a. "The G20 Countries Should Engage with Blockchain Technologies to Build and Inclusive, Transparent, and Accountable Digital Economy for All." G20 Insights, 5 April (last updated 15 January 2018).
- Maupin, J. 2017b. Mapping the Legal Landscape of Blockchain and other Distributed Ledger Technologies. CIGI Papers No. 149. Waterloo ON: Centre for International Governance and Innovation.
- Michail, N. 2017. "Smart E-commerce: INS Connects Manufacturers and consumers for a Slice of \$8.5 Trillion Global Grocery Industry." Food Navigator.com, 23 November. (размещено по адресу: www.foodnavigator.com/Article/2017/11/23/Smart-e-commerce-INS-connects-manufacturers-and-consumers-for-a-slice-of-8.5-trillion-global-grocery-industry).
- Nasdaq. 2015. "NASDAQ LINQ Enables First-ever Private Securities Issuance Documented with Blockchain Technology." NASDAQ Investor Relations, 30 December. (размещено по адресу: <http://ir.nasdaq.com/releasedetail.cfm?releaseid=948326>).
- Nasdaq. 2017. "NASDAQ and CITI Announce Pioneering Blockchain and Global Banking Integration." NASDAQ.com News, 22 May. (размещено по адресу: www.nasdaq.com/article/nasdaq-and-citi-announce-pioneering-blockchain-and-global-banking-integration-cm792544).
- Niforos, M. 2017a. "Blockchain in Financial Services in Emerging Markets, Part 1: Current Trends." EMCompass Note 43, August. Washington DC: International Finance Corporation (World Bank Group).
- Niforos, M. September 2017b. "Beyond Fintech: Leveraging Blockchain for More Sustainable and Inclusive Supply Chains." EMCompass Note 45. Washington DC: International Finance Corporation (World Bank Group). (размещено по адресу: www.ifc.org/wps/wcm/connect/a4f157bb-cf24-490d-a9d4-6f116a22940c/EM+Compass+Note+45+final.pdf?MOD=AJPERES).
- Ponsot, F., B. Vásquez, D. Terry and P. de Vasconcelos. 2017. Sending Money Home: Contributing to the SDGs, One Family at a Time. Rome: International Fund for Agricultural Development (IFAD).
- OECD, WTO and World Bank Group. 2014. "Global Value Chains: Challenges, Opportunities and Implications for Policy." Report prepared for submission to the G20 Trade Ministers Meeting, Sydney, Australia, 19 July.
- PWC. 2016. "Food Fraud Vulnerability Assessment and Mitigation: Are you doing enough to prevent food fraud?" (размещено по адресу: www.careers.pwccn.com/webmedia/doc/636160304675611808_fsis_food_fraud_nov2016.pdf).
- Ripple. 2017. "SCB, Ripple Launch First Blockchain-powered Payment Service between Japan and Thailand." Ripple, 29 June. (размещено по адресу: https://ripple.com/ripple_press/scb-ripple-launch-first-blockchain-powered-payment-service-japan-thailand/).

- Scharff, R.L. 2015. "State Estimates for the Annual Cost of Foodborne Illness." *Journal of Food Protection*: June 2015, Vol. 78 no. 6: 1064–1071.
- Shadab, H. 2014. "What are Smart Contracts, and What Can We do with Them?" Coin Center, 15 December. (размещено по адресу: <https://coincenter.org/entry/what-are-smart-contracts-and-what-can-we-do-with-them>).
- Shin, L. 2015. "Visa, Citi, NASDAQ Invest \$30 Million in Blockchain Startup Chain.com." *Forbes*, 9 September. (размещено по адресу: www.forbes.com/sites/laurashin/2015/09/09/visa-citi-nasdaq-invest-30-million-in-blockchain-startup-chain-com/#7eb07a16199c).
- Shin, L. 2017. "Ethereum Enterprise Alliance Adds 86 New Members including DTCC, State Street and Infosys." *Forbes*, 22 May. (размещено по адресу: www.forbes.com/sites/laurashin/2017/05/22/ethereum-enterprise-alliance-adds-86-new-members-including-dtcc-state-street-and-infosys-and/#4a09446f8ff2).
- Staras, A. 2017. "Aigang Announces Autonomous Crop Insurance Project with Drone Partner." *Medium*, 17 November. (размещено по адресу: <https://medium.com/aigang-network/aigang-announces-autonomous-crop-insurance-project-with-drone-partner-2b926c0c23b9>).
- Swanson, T. 2015. "Consensus-as-a-service: A Brief Report on the Emergence of Permissioned, Distributed Ledger Systems." (размещено по адресу: www.ofnumbers.com/wp-content/uploads/2015/04/Permissioned-distributed-ledgers.pdf).
- Tapscott, D., and Tapscott, A. 2016. *Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin is Changing Money, Business and the World*. New York: Penguin Random House.
- Tapscott, A., and Tapscott, D. 2017. "How Blockchain is Changing Finance." *Harvard Business Review*, 1 March. (размещено по адресу: <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-is-changing-finance>).
- Tracher, M. 2016. "Announcing Ripple's Global Payments Steering Group." *Ripple Insights*, 23 September. (размещено по адресу: <https://ripple.com/insights/announcing-ripples-global-payments-steering-group/>).
- Varangis, P., and D. Larson. 1996. *How Warehouse Receipts Help Commodity Trading and Financing*. DECnotes, no. 21. Washington DC: World Bank. (размещено по адресу: <http://documents.worldbank.org/curated/en/237851468776694375/Howwarehouse-receipts-help-commodity-trading-andfinancing>).
- Wass, S. 2017a. "Seven Banks Go Live with Hyperledger Trade Finance Platform in 2017." *Global Trade Review*, 26 June. (размещено по адресу: www.gtreview.com/news/europe/seven-banks-to-go-live-with-hyperledger-blockchain-trade-finance-platform-in-2017/).
- Wass, S. 2017b. "Food Companies Unite to Advance Blockchain for Supply Chain Traceability." *Global Trade Review*, 22 August. (размещено по адресу: www.gtreview.com/news/fintech/food-companies-unite-to-advance-blockchain-for-supply-chain-traceability/).
- Wass, S. 2017c. "Banks to Pilot New Concept for Blockchain-based Supply Chain Finance." *Global Trade Review*, 12 December. (размещено по адресу: www.gtreview.com/news/fintech/banks-to-pilot-new-concept-for-blockchain-based-supply-chain-finance/).
- World Bank. 2018a. *Women, Business and the Law 2018*. Washington DC: World Bank Group. (размещено по адресу: <http://hdl.handle.net/10986/29498>).
- World Bank. 2018b. *World Bank Open Data*. (размещено по адресу: <https://data.worldbank.org/>)

WSIS. 2018. World Summit on the Information Society. (размещено по адресу: www.itu.int/net/wsis/).

Zambrano, R. 2017. Blockchain: Unpacking the Disruptive Potential of Blockchain Technology for Human Development. Ottawa, Canada: International Development Research Centre.