

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.12>UDC 631.1
LBC 65.32Submitted: 19.04.2024
Accepted: 29.05.2024

BLOCKCHAIN APPLICATION TO COFFEE PRODUCTION IN VIETNAM IN THE CONTEXT OF GLOBAL VALUE CHAINS

Thi Thanh Dung Huynh

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Larisa V. Popova

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The research aims to identify factors influencing the adoption of blockchain technology and the role of supportive policies in facilitating the implementation of blockchain technology in coffee production in Vietnam within the context of the global value chain. The study employs a semi-structured interview method to explore the practices of technology use in coffee production, understanding the perceptions of blockchain technology by producers. Descriptive statistics methods, multiple linear regression analysis, and Pearson correlation analysis are used to determine the relationship and key factors influencing the adoption of blockchain technology and the role of supporting policies. The research results indicate that blockchain technology has not been used in coffee production in Vietnam. Age of producers, land area for production, understanding of the technology, and level of education are key factors influencing the decision to implement blockchain. Government and large coffee companies' support policies play a crucial role in support of coffee producers and appearance of positive results. Therefore, producers require support from the government and companies to use blockchain technology in coffee production. The application of blockchain in coffee production will help Vietnam improve its competitiveness in the global value chain; thus, appropriate technological support policies are needed for the implementation of blockchain in coffee production. Based on the research results, we suggest the development of agricultural and industrial cooperatives operating in the form of joint ventures and government support through investments in technology. Cooperatives operating under this model of joint business can solve problems that individual farmers are unable to resolve. These include the involvement of educated young workers; growth of crop area through blockchain technology and other modern technologies, which will save on production costs and increase productivity and product quality; provision with high-quality raw materials and control of the quality of coffee beans, eliminating dependence on intermediary businesses.

Key words: Vietnam, coffee production, blockchain-technology, global value chain, semi-structured interview method.

Citation. Thi Thanh Dung Huynh, Popova L.V., 2024. Blockchain Application to Coffee Production in Vietnam in the Context of Global Value Chains. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 12, no. 3, pp. 118-131. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.12>

УДК 631.1
ББК 65.32Дата поступления статьи: 19.04.2024
Дата принятия статьи: 29.05.2024

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОКЧЕЙНА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОФЕ ВО ВЬЕТНАМЕ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ

Тхи Тхань Зунг Хуинь

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Лариса Витальевна Попова

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

© Тхи Тхань Зунг Хуинь, Попова Л.В., 2024

Аннотация. Исследование направлено на определение факторов, влияющих на применение технологии блокчейн, а также на роль поддерживающей политики государства, способствующей внедрению технологии блокчейн в производство кофе во Вьетнаме в контексте глобальной цепочки ценности. В работе использован метод полуструктурированного интервью для изучения практики применения технологии в производстве кофе, понимания производителями технологии блокчейн. При помощи методов описательной статистики, анализа линейной регрессии с множественными переменными и корреляционного анализа Пирсона определена взаимосвязь основных факторов, влияющих на применение блокчейна, и раскрыта роль политики поддержки. Результаты исследования показывают, что технология блокчейн пока не используется в производстве кофе во Вьетнаме. Возраст производителей, площадь земли под производство, понимание технологии и уровень образования – это ключевые факторы, влияющие на решение о внедрении блокчейна. Политика поддержки для производителей кофе со стороны правительства и крупных кофейных компаний играет очень важную роль и приносит положительные результаты. Поэтому производителям необходима поддержка правительства и компаний для внедрения блокчейн технологии в производство кофе. Применение блокчейн в производстве кофе поможет Вьетнаму повысить конкурентоспособность в глобальной цепочке ценности, поэтому для внедрения блокчейн в производство кофе необходима соответствующая технологическая поддерживающая политика. Исходя из результатов исследования, мы предлагаем развитие кооперативов сельскохозяйственных и промышленных предприятий, действующих в форме совместного бизнеса, и усиление поддержки со стороны правительства в виде инвестиций в технологии. Кооперативы, действующие в рамках этой модели совместного бизнеса, могут решить проблемы, которые индивидуальные фермерские хозяйства решить не могут, например: привлечение образованных молодых рабочих; увеличение площади посадок за счет внедрения технологии блокчейн и других современных технологий, что позволит сэкономить на производственных издержках, повысить производительность и качество продукции; обеспечение источников высококачественного сырья и контроль качества кофейных зерен, избежание зависимости от посреднических компаний.

Ключевые слова: Вьетнам, производство кофе, блокчейн-технология, глобальная цепочка добавленной стоимости, метод полуструктурированного интервью.

Цитирование. Тхи Тхань Зунг Хуинь, Попова Л. В., 2024. Применение блокчейна в производстве кофе во Вьетнаме в контексте глобальных цепочек добавленной стоимости // Региональная экономика. Юг России. Т. 12, № 3. С. 118–131. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.3.12>

Введение

Вьетнам является вторым в мире крупнейшим экспортером кофе после Бразилии. Производство кофе во Вьетнаме в основном сосредоточено в регионе Центрального нагорья, занимающем 91,2 % общей площади страны. Хотя Вьетнам является одним из мировых лидеров экспорта кофе, но цена на его продукт ниже, чем на продукцию этого же вида из некоторых других стран [Нгуен, Ророва, 2023]. Цена продажи кофейных зерен вьетнамских фермеров зависит от посредников, цена экспорта кофе на мировые рынки – от крупных обжигательных компаний [Попова, Иншакова, Хуинь, 2023]. Торговля кофе в мире осуществляется по цене, установленной на биржах Нью-Йорка или Лондона. Однако в наше время многие крупные кофейные компании выбирают стратегию бизнеса и независимую ценовую политику, инвестируя в фермерские хозяйства, выращивающие кофе в разных странах, для обеспечения качества кофейных зерен с этапа выращивания [Lewin, Giovannucci, Varangis, 2004].

Чтобы снизить зависимость от оценки стоимости кофе, проводимой посредническими компаниями, а также повысить доступность между

народного рынка для производителей кофе с сертификатами качества, необходимо применять технологию блокчейн в производстве.

Технология блокчейн позволяет отслеживать происхождение продукта, предоставляя информацию о его составе и безопасности в процессе производства, об использовании удобрений, пестицидов. Блокчейн может построить надежные механизмы прозрачности и безопасности, а также обеспечить обмен информацией в процессе управления происхождением продукта [Alamsyah et al., 2023].

Преимущества, которые предоставляет блокчейн для фермеров и кофейной промышленности, могут быть представлены следующим образом:

– блокчейн является одной из систем, используемых для регистрации информации с целью защиты данных и предотвращения изменения данных хакерами или мошенничества в системе;

– блокчейн применяется в кофейной цепочке поставок для экономии затрат, поскольку он не требует посредников, ускоряет доставку, сокращает время транзакций и эффективно управляет запасами;

– использование блокчейна может улучшить эффективность и результативность процессов в

кофейной цепочке поставок, а также повысить доступность рынка для фермеров [Попова, Иншакова, Хуинь, 2023; Alamsyah et al., 2023].

Происхождение продукта становится все более важным, так как оно гарантирует качество кофе в процессе выращивания. В условиях Вьетнама применение технологии блокчейн производителями кофе сталкивается с определенными проблемами, включая: отсутствие государственной поддержки внедрения технологий, недостаток знаний о технологиях, нехватка капитала, возраст производителей и т. д. Необходимы соответствующие решения правительства для преодоления трудностей производителей с целью поощрения использования технологии блокчейн в производстве, чтобы повысить качество и конкурентоспособность вьетнамского кофе на мировом рынке.

Обзор литературы

Сатоши Накамото считается изобретателем технологии блокчейн, после публикации документа о биткойне под названием «Биткойн: система электронных денег с одноранговым распределенным хранилищем» в 2008 году. В документе была описана концепция общедоступного реестра, где история транзакций электронной монеты может быть отслежена и подтверждена, если монета не была ранее потрачена, чтобы предотвратить проблемы двойного расходования. Технология блокчейн работает на основе концепции децентрализованной базы данных, где эти базы данных существуют на нескольких компьютерах, и каждая копия этих баз данных идентична. Децентрализованный реестр – это общая и реплицируемая база данных, которая синхронизируется между участниками сети и содержит записи о транзакциях между ними [Sarmah, 2018]. В. Тиручелвам и его коллеги предлагают внедрить технологию блокчейн на основе модели принятия технологий в поставочной цепочке кофе Бурунди. Путем цифровизации и автоматизации процессов, таких как оплата, аудит запасов и текущих активов, обеспечивается справедливая транзакция и оценка для всех заинтересованных сторон. Применение блокчейн делает поставочную цепочку кофе прозрачной, а также гарантирует, что все транзакции от начального этапа закупки у фермеров до конечной продажи клиентам будут записаны.

Применение блокчейн повышает прозрачность, устойчивость и возможности масштаби-

рования, а также обеспечивает высокую безопасность и конфиденциальность, справедливую и равноправную торговлю кофе Бурунди. Блокчейн с помощью своих смарт-контрактов может исключить затраты на бумажную документацию и устранить задержки и излишние расходы [Thiruchelvam et al., 2018]. Андри Аламсяя вместе с коллегами успешно исследовал модель отслеживания происхождения кофейной поставочной цепочки с использованием технологии блокчейн. Блокчейн является общей моделью, которая может быть применена модульно к конкретным условиям поставочной цепочки кофе. Модель продемонстрировала прозрачность информации между связанными сторонами в поставочной цепи, начиная с фермы и заканчивая экспортом [Alamsyah et al., 2023].

Исследования первого в США типичного кофейного предприятия, использующего технологию блокчейн, показывает, что блокчейн может способствовать развитию экосистемы взаимоотношений между акторами цепочки поставок и окружающей средой путем обеспечения условий для обмена информацией, делая эту цепочку более безопасной и минимизируя отходы на всем протяжении всей цепи для поддержки циркулярной экономики. Концепция устойчивой связности применяется для более глубокого понимания устойчивых отношений в цепи поставок кофе [Trollman et al., 2022].

Комбинация технологии блокчейн и сертификации качества кофе позволяет полностью проследить происхождение, обеспечивая выбор потребителя, тем самым содействуя созданию устойчивой цепочки кофе и уменьшая зависимость от посредников и брокеров. Такой подход создает условия для развития экономики отрасли и способствует сохранению окружающей среды для более устойчивого производства кофе [Gashema, 2021].

Согласно исследованию Ф. Миаттона и Л. Амадо, блокчейн или технология децентрализованных реестров являются необходимым шагом для обеспечения устойчивости кофейной отрасли в долгосрочной перспективе. Активация возможности отслеживания происхождения от начала до конца и полная прозрачность всей кофейной цепочки поставок позволяют пользователям получить ясное представление о времени доставки кофе. Полная прозрачность качества и происхождения кофе гарантирует надежность кофейной цепочки и помогает заслужить доверие потребителей. Кроме того, пол-

ная прозрачность является необходимым условием для обеспечения справедливой оплаты труда для фермеров за их возделывание кофейных плантаций и помогает гарантировать соответствие кофейной продукции стандартам от производителя и во всей цепочке поставок [Miatton, Amado, 2020].

Прозрачность в производстве становится неотъемлемой частью обеспечения хорошего впечатления у потребителя, который все больше интересуется происхождением продуктов от фермеров и подробной информацией об устойчивых и экологических практиках. Поэтому спрос потребителей вызывает цепную реакцию у участников глобальной кофейной цепочки, делая высокую прозрачность возможным новым стандартом для поставщиков кофе [Hüttmann, 2020].

А. Таратипякул вместе со своей командой разработала систему отслеживания происхождения кофе на основе блокчейна в Таиланде, которая может записывать важные этапы производства кофе, начиная от фермеров. Исследование показало, что система полезна для верификации происхождения продукта, его подлинности и надежности, а также для удовлетворенности потребителей. Однако некоторые опасения могут помешать применению системы, например, опасения открытия коммерческой тайны, неправильной или неполной информации и трудности или необходимость дополнительной работы при вводе информации [Tharatipyakul et al., 2022].

Исследование Нгуен Ван Дуя и его коллег о реализации строительства инновационной и интеллектуальной сельскохозяйственной платформы во Вьетнаме с использованием технологии блокчейн и технологии отслеживания происхождения кофейного снабжения показало, что применение цифровых и циклических технологий в сельском хозяйстве является важным шагом к созданию умного и устойчивого сельского хозяйства. Эти инновации открывают перед нами многообещающий путь ускоренного движения вперед. Однако интеграция цифровых и циклических технологий в сельском хозяйстве сталкивается с проблемами, такими как ограниченный доступ к технологиям в отдаленных районах, высокие затраты на внедрение, опасения по поводу конфиденциальности и права собственности данных, необходимость полноценного обучения, вызовы взаимодействия, социальное сопротивление изменениям и правовые ограничения [Nguyen et al., 2023]. Исследование Нгуен Ван Дуя и его коллег показывает, что ключевыми проблемами

внедрения технологии блокчейн в практику являются: создание необходимых условий, принятие реальных решений для преодоления трудностей в осуществлении применения технологий в производстве кофе во Вьетнаме.

Блокчейн как децентрализованная технология реестра обеспечивает прозрачность происхождения, качества продукции, снижает затраты на посредников, улучшает доступ к потребителям и более справедливо для фермеров распределяет стоимость в цепочке поставок. Однако блокчейн также вызывает опасения относительно утечки коммерческой тайны, ограниченных возможностей доступа к технологиям в отдаленных районах, высоких затратах на внедрение и увеличение работы по вводу и обнародованию информации, что затрудняет работу по сравнению с традиционными методами производства для возрастных фермеров.

Методы исследования

В исследовании использован метод полуструктурированных глубоких интервью со 100 производителями кофе (в том числе 32 малых предприятий). Результаты интервью полностью зафиксированы, вопросы разработаны на основе целей исследования:

1. Какие технологии используются в производстве кофе сегодня?
2. Применяется ли блокчейн в производстве кофе во Вьетнаме?
3. Знают ли фермеры о технологии блокчейн в производстве и понимают ли они технологию блокчейн?
4. Какие проблемы у производителей кофе во Вьетнаме?
5. Какие способы государственной поддержки существуют в производстве кофе для фермеров?

С использованием статистического инструмента SPSS анализировались Пирсоновские коэффициенты для выявления связей между факторами и пониманием технологии блокчейн, проводились анализы линейной регрессии для определения прямых факторов, влияющих на решение инвестировать в новые технологии для производства, а также анализировались связи между получением поддержки и производством кофе с сертификатом качества. С использованием методов описательной, синтетической и аналитической статистики изучались связанные исследования о технологии блокчейн в глобальной цепи добавленной стоимости.

Результаты и обсуждение

Ситуация с применением технологии блокчейн в производстве кофе во Вьетнаме

Для определения того, была ли блокчейн-технология применена в производстве кофе во Вьетнаме, мы провели интервью и опрос фермеров с помощью вопросов, связанных с технологическим оборудованием для производства кофе. По результатам опроса сделан вывод о том, что многие вьетнамские кофейные фермеры инвестировали средства в современное технологическое оборудование для выращивания и обработки кофе, что привело к увеличению производительности и улучшению качества кофейных зерен. Системы скважинного насоса и капельного орошения, которые являются самыми современными и экономичными системами полива, используют 56 % фермеров, а машины для распыления удобрений с помощью компрессора – 22 %. Большинство из тех, кто применяет современное технологическое оборудование, это фермеры, которые создали собственное бизнес-предприятие из-за больших инвестиций в современное оборудование.

23 % фермеров используют машины для анализа почвы для измерения кислотности pH и питательных веществ в почве, преимущественно те, кто получает поддержку от Nestlé café. Однако остается все еще много фермеров, которые используют старые технологии уже много лет, их доля составляет 44 %. Из 100 опрошенных фермеров 23 за-

нимаются производством и продажей кофе в качестве малого предприятия, они также инвестировали средства в современное технологическое оборудование для выращивания и обработки кофе. Из них 18 % используют машины для сортировки кофейных зерен по размеру, 8 % используют машины-сенсоры для сортировки по цвету зерен кофе, 22 % используют машины для обжарки и помола кофе по современной технологии (табл. 1).

В настоящее время производители кофе легко могут получить доступ к Интернету для изучения новых технологий. Так, по данным Vnetwork, в январе 2023 г. во Вьетнаме общее количество пользователей интернета включало 77,93 млн чел., что составляет 79,1 % от общего населения, а 94,5 % людей использует Интернет через мобильные телефоны [Internet Viet Nam ... , 2024]. При этом технология блокчейн все еще очень нова и пока не применяется в производстве кофе во Вьетнаме. Согласно результатам глубокого интервью 100 человек из 100 хозяйств производства кофе, 41 % знает о технологии блокчейн в производстве кофе только из Интернета.

Факторы, влияющие на решение о вложении капитала в блокчейн при производстве кофе

Решение о вложении в технологию блокчейн зависит от многих факторов, таких как размер капитала, понимание технологии, образование, возраст производителя, площадь обрабатываемой земли и др. Большинство производителей

Таблица 1

Результаты опроса 100 вьетнамских фермеров по использованию оборудования при производстве кофе

Вопросы анкеты	Положительные ответы	Отрицательные ответы
<i>Используете ли вы:</i>		
– оборудование для капельного орошения	56	44
– анализатор почвы	23	77
– косилку для прополки сорняков	73	27
– фрезерный станок для семенной оболочки	96	4
– пневматический распылитель пестицидов	22	78
– погружной водяной насос	56	44
– поливочную машину	34	66
– водяной насос	10	90
– машину для мойки кофейных зерен	21	79
– оборудование для сортировки кофейных зерен по размеру	18	82
– датчик сортировки цвета кофейных зерен	8	92
– машину Ростер для обжарки кофе	22	78
– кофемолку	22	78

Примечание. Составлено авторами.

кофе во Вьетнаме сталкиваются с финансовыми трудностями. Так, 96 % опрошенных испытывают эти трудности, многие из них (62 %) не могут получить кредит в банке из-за недостатка залога [Huynh, Poroва, 2023]. Однако, согласно результатам глубокого интервью со 100 производителями, 23 % из них готовы инвестировать в технологию для производства, 28 % все еще раздумывают, стоит ли инвестировать, и 49 % не готовы инвестировать в блокчейн для производства (рис. 1). Таким образом, большая часть опрошенных (51 %) готова инвестировать и обдумывать, это свидетельствует, что финансовые трудности не являются крупным препятствием для инвестирования в технологию производителями кофе.

Анализ связи между решениями об инвестициях в технологию блокчейн в производстве кофе и влияющими факторами, такими как знание технологии блокчейн, уровень образования, возраст, площадь земли под посадками кофе, будет проведен для определения, какой фактор имеет непосредственную связь с решением об использовании новой технологии.

Результаты анализа показывают, что готовность к инвестициям в блокчейн для производства имеет тесную положительную линейную зависимость со знанием технологии блокчейн с коэффициентом корреляции $r = 0,721$, корреляция с уровнем образования производителя составляет $r = 0,651$, и корреляция с площадью земли производства равна $r = 0,676$ при $N = 100$ и уровне значимости 0,01. Это означает, что чем больше у производителя знания о технологии блокчейн, выше его уровень образования и больше площадь земли под посевами, тем более он готов инвестировать в технологию блокчейн для производства кофе. Обратная линейная связь с возрастом производителя кофе $r = -0,664$ при уровне значимости 0,01 означает, что чем старше производитель кофе, тем менее он готов применять новые технологии в производстве, другими словами, молодые производители более склонны к инвестированию в технологию блокчейн (см. табл. 2).

Обратная линейная связь с возрастом производителя кофе $r = -0,664$ при уровне значимости 0,01 означает, что чем старше производитель кофе, тем менее он готов применять новые технологии в производстве, другими словами, молодые производители более склонны к инвестированию в технологию блокчейн с уверенностью в 99 % (см. табл. 2).

Анализ множественной линейной регрессии для поиска факторов, оказывающих прямое воздействие на решение об инвестициях в технологию, где зависимая переменная (Y) – это решение об инвестициях в блокчейн технологию, факторы с тесной взаимосвязью с инвестициями в технологию рассматриваются как независимые переменные: знание технологии (X_1), уровень образования (X_2), возраст (X_3) и площадь земли под культуру (X_4).

Уравнение множественной линейной регрессии:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon, \quad (1)$$

где β_0 – константа регрессии, коэффициент пересечения; $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ – коэффициенты регрессии; ε – ошибка.

Для проверки соответствия модели регрессии мы выдвигаем гипотезу $H_0: R^2 = 0$. Для проверки этой гипотезы используется тест F. Результат проверки:

– Sig. < 0.05: Отклоняем нулевую гипотезу H_0 , что означает, что $R^2 \neq 0$, модель регрессии соответствует.

– Sig. > 0.05: Принимаем нулевую гипотезу H_0 , что означает, что $R^2 = 0$, модель регрессии не соответствует.

Значение Sig. теста F равно $0.000 < 0.05$, следовательно, модель регрессии соответствует (см. табл. 3).

Таблица сводки модели показывает, что R^2 равен 0.729 и скорректированный R^2 равен 0.718, что означает, что независимые переменные, включенные в регрессионный анализ, объясняют 71,8 % вариации зависимой переменной, оставшиеся 28,2 % обусловлены внешними пере-

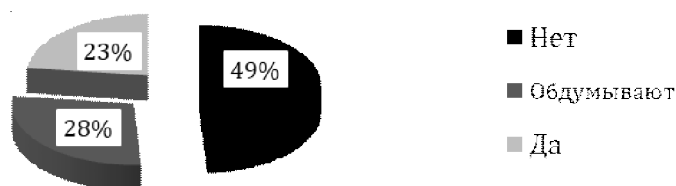


Рис. 1. Готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологию в своем кофейном хозяйстве

Примечание. Рассчитано авторами. Результаты статистического анализа, описанные в SPSS.

Результаты корреляционного анализа выявления факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на решение фермеров об инвестициях в технологию блокчейн

Вопросы анкеты		Готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологию в своем кофейном хозяйстве?	Знаете о сенсорных технологиях или блокчейне в выращивании кофе?	Ваш уровень образования?	Сколько вам лет?	Сколько гектаров занимает текущая площадь выращивания кофе?
Готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологию в своем кофейном хозяйстве?	Корреляция Пирсона	1	,721*	,651*	-,664*	,676
	Значимость двухсторонняя		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	100	100	100	100	100
Знаете о сенсорных технологиях или блокчейне в выращивании кофе?	Корреляция Пирсона	,721*	1	,687*	-,537*	,572**
	Значимость двухсторонняя	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	100	100	100	100	100
Ваш уровень образования?	Корреляция Пирсона	,651*	,687*	1	-,429*	,491*
	Значимость двухсторонняя	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	100	100	100	100	100
Сколько вам лет?	Корреляция Пирсона	-,664*	-,537*	-,429*	1	-,385*
	Значимость двухсторонняя	0.000	0.000	0.000		0.000
	N	100	100	100	100	100
Сколько гектаров занимает текущая площадь выращивания кофе?	Корреляция Пирсона	,676*	,572*	,491*	-,385*	1
	Значимость двухсторонняя	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	100	100	100	100	100

Примечание. Рассчитано авторами. Отмеченные корреляции значимы на уровне 0,01; N = 100; * – корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

Таблица 3

Дисперсионный анализ ANOVA*

Модель	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F	Значимость
1 Регрессия	47.570	4	11.893	63.938	,000**
Остаток	17.670	95	0.186	–	–
Всего	65.240	99	–	–	–

Примечание. Рассчитано авторами. * – зависимая переменная: готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологию в своем кофейном хозяйстве; ** – предикторы: (константа), «Сколько гектаров занимает текущая площадь выращивания кофе?», «Сколько вам лет?», «Ваш уровень образования?», «Знаете о сенсорных технологиях или блокчейне в выращивании кофе?».

менными и случайной ошибкой. Значение критерия Дарбина – Уотсона равно 1.460, находится в диапазоне 1.46–1.63 при N = 100 и 4 независимых переменных, что означает отсутствие нарушения предположения о первом порядке автокорреляции (см. табл. 4).

Оценка коэффициента регрессии каждой независимой переменной имеет значение в модели или нет, опираясь на t-тест Стьюдента с нулевой гипотезой H_0 : Коэффициент регрессии независимой переменной $X = 0$. В модели регрессии, у которой несколько независимых перемен-

Сводка для модели*

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Дарбин – Уотсон
1	,854**	0.729	0.718	0.431	1.460

Примечание. Рассчитано авторами. Отмеченные корреляции значимы на уровне 0,01; $N=100$; * – зависимая переменная: готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологии в своем кофейном хозяйстве; ** – предикторы: (константа), «Сколько гектаров занимает текущая площадь выращивания кофе?», «Сколько вам лет?», «Ваш уровень образования?», «Знаете о сенсорных технологиях или блокчейне в выращивании кофе?».

ных, мы проверяем соответствующие нулевые гипотезы H_0 . Результаты теста:

– Sig. < 0.05: Отвергается нулевая гипотеза H_0 , что означает, что коэффициент регрессии переменной $X \neq 0$ имеет статистическую значимость, переменная X влияет на зависимую переменную.

– Sig. > 0.05: Принимается нулевая гипотеза H_0 , что означает, что коэффициент регрессии переменной $X = 0$ имеет статистическую значимость, переменная X не влияет на зависимую переменную. Согласно результатам таблицы 5 коэффициентов t-теста Стьюдента: переменная «Понимание технологий» имеет значение Sig. t-теста равно $0.009 < 0.05$, поэтому эта переменная имеет значение в модели регрессии, другими словами, переменная «Понимание технологий» влияет на зависимую переменную «Решение инвестировать в блокчейн». Переменная «Образование» имеет значение Sig. t-теста равно $0.011 < 0.05$, поэтому переменная «Образование» имеет статистическое значение, влияет на зависимую переменную. Переменные «Возраст производителя» и «Площадь земли под посевом» имеют значение t-теста рав-

ное $0.000 < 0.05$, и поэтому обе эти переменные влияют на зависимую переменную.

Рассмотрим гипотезу о мультиколлинеарности с помощью коэффициента вариации фактора VIF. Согласно исследованию J.F. Hair Jr. и его коллег, VIF с порогом от 10 и выше говорит о сильной мультиколлинеарности в модели, в случае VIF от 3 до 5 рассматривается мультиколлинеарность если коэффициент корреляции от 0.82 [Hair et al., 2010], индексы VIF для всех независимых переменных находятся ниже 3, поэтому данные не нарушают предположение о мультиколлинеарности (табл. 5).

Используя коэффициенты регрессии B мы можем построить модель нерегуляризованной регрессии следующим образом:

$$Y = 2.076 + 0.364X_1 + 0.229X_2 - 0.028X_3 + 0.050X_4 + \varepsilon.$$

При использовании нерегуляризованных коэффициентов регрессии мы не можем сравнивать результаты, так как единицы измерения и стандартные ошибки для каждой переменной различны. Поэтому нам необходимо использовать стан-

Таблица 5

Результаты t-теста и коэффициент VIF-оценки мультиколлинеарности модели множественной регрессии*

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Значимость	Статистика коллинеарности		
	B	Стандартная ошибка				β	Допуск	VIF
1	(Константа)	2.076	0.379	–	5.473	0.000	–	–
	Знаете о сенсорных технологиях или блокчейне в выращивании кофе?	0.364	0.137	0.222	2.661	0.009	0.410	2.440
	Ваш уровень образования	0.229	0.088	0.194	2.595	0.011	0.510	1.962
	Сколько вам лет?	–0.028	0.005	–0.337	–5.265	0.000	0.698	1.433
	Сколько гектаров занимает текущая площадь выращивания кофе?	0.050	0.010	0.324	4.892	0.000	0.649	1.542

Примечание. Рассчитано авторами; * – зависимая переменная: готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологии в своем кофейном хозяйстве.

дартизированные коэффициенты, чтобы привести все сравниваемые переменные к одному шкале.

Используя β -коэффициенты, мы можем построить модель стандартизированной регрессии для сравнения влияния независимых переменных на зависимую переменную следующим образом:

$$Y = 0.222X_1 + 0.194X_2 - 0.337X_3 + 0.324X_4 + \varepsilon.$$

Результаты стандартизированной регрессионной модели показывают, что возраст производителя является наиболее сильным фактором, влияющим на решение инвестировать в блокчейн-технологии для производства кофе во Вьетнаме. С увеличением возраста производителей кофе желание изменений и адаптации к современным технологиям уменьшается. Площадь земли под производство кофе является вторым наиболее сильным фактором влияния: производители, у которых большая площадь посадок кофе, более склонны к применению современных технологий в производстве. Во Вьетнаме большинство производителей кофе работают в виде предприятий, поэтому они стремятся к доступу на международный рынок, применяя инновационные технологии. Знание о технологиях оценивается как третий по силе фактор влияния, а уровень образования является последним (см. табл. 5).

Частотная гистограмма стандартизированных остатков показывает, что колонки значений остатков распределены как колокол, среднее значение равно $1.30E-16 = 1.30 \cdot 10^{-16} = 0.0000$, что близко к 0, стандартное отклонение равно 0.980, что близко к 1. Таким образом, можно сказать, что распределение остатков приблизительно нормальное, предположение о нормальном распределении остатков не нарушено (см. рис. 2). Оценку нормального распределения регрессии подтверждает и Нормальный Р-Р график регрессии Стандартизованный остаток (см. рис. 3). Остатки уравнения регрессии имеют нормальное распределение.

Преобразование обусловлено переменными с линейной зависимостью, если данные точки сосредоточены и образуют линию, то линейная гипотеза считается верной и не нарушается в данном случае (см. рис. 4).

Роль политики поддержки

Производители кофе, готовые вкладывать средства в применение технологии блокчейн, смогут осваивать эту технологию с использованием каких ресурсов? Это важный вопрос, требующий поддержки фермеров со стороны правительства, технологических компаний и крупных производителей кофе для внедрения и обучения по использованию блокчейн-технологии.



Рис. 2. Частотная гистограмма стандартизированных остатков

Зависимая переменная: готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологии в своем кофейном хозяйстве

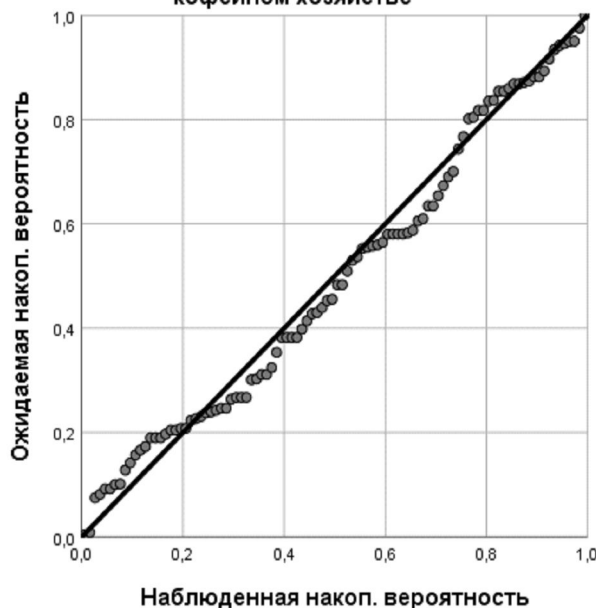


Рис. 3. Нормальный P-P график регрессии Стандартизованный остаток

Зависимая переменная: готовы инвестировать в сенсорную или блокчейн-технологии в своем кофейном хозяйстве

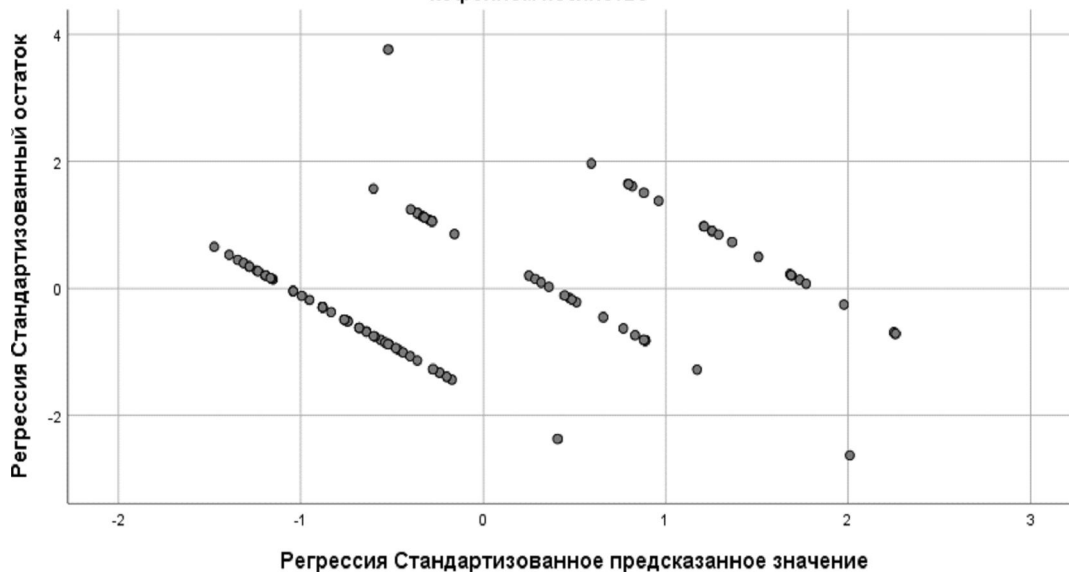


Рис. 4. Диаграмма разброса для проверки предположения о линейной зависимости

В апреле 2020 г. компания Nestlé представила эксклюзивные версии цельного и молотого кофе Zoégas в Швеции. Линейка продуктов «Лето 2020» представляет собой смесь 100 % арабики, сертифицированной Rainforest Alliance, из трех источников: Бразилии, Руанды и Колумбии. С помощью данных, записанных с использованием технологии блокчейн, любители кофе теперь могут отследить происхождение своего напитка на платформе цепочки блоков Продовольственный траст IBM. Nestlé сотрудничает с надежной стороной третьей стороной Rainforest Alliance для

обеспечения независимых и достоверных данных. Rainforest Alliance предоставляет свои сертификационные данные, гарантируя возможность отслеживания происхождения кофе.

Посредством сканирования QR-кода на упаковке потребители могут проследить путь кофе от мест произрастания до завода Zoégas в Хельсингборге, где зерна кофе обжариваются, молотятся и упаковываются. Данные включают информацию о фермерах, времени сбора урожая, сертификации сделок для конкретных партий, а также время обжарки [Nestlé, 2020]. Некоторые ферме-

ры, выращивающие арабику в Бразилии, Руанде и Колумбии, уже применяют блокчейн в производстве кофе с поддержкой технологий Nestlé, поскольку это их основной поставщик сырья, чтобы повысить доверие потребителей и конкурировать с другими кофейными продуктами. Nestlé инвестирует в технологию блокчейн для обеспечения прозрачности происхождения и качества своей продукции на мировом рынке кофе.

Фермеры, выращивающие кофе и не получающие поддержку, вынуждены уничтожать кофейные кусты, чтобы высадить другие более доходные культуры вместо них. Те фермеры, которые получают поддержку от крупных кофейных компаний, имеют возможность обновлять сорта кофе, применять науку и новые технологии для увеличения объема производства, при этом многие хозяйства получают сертификаты качества продукции [Huynh, Popova, 2023]. Для более ясного определения роли поддержки в производстве высококачественного кофе был проведен анализ взаимосвязи между производителями кофе с сертификатом качества и теми, кто получает поддержку.

Результаты показали, что производители с сертификатом качества продукции и получающие поддержку взаимосвязаны положительно, с высоким коэффициентом корреляции $r = 0.571$, $N = 100$, уровень значимости 0.01, что обеспечивает надежность в 99 %. Это означает, что чем больше поддержки, тем больше производителей кофе с сертификатом качества продукции (табл. 6).

Из результатов исследования мы предлагаем несколько подходящих решений для производителей кофе во Вьетнаме, которые могут применить технологию блокчейн в производстве. Одним из таких решений является создание сель-

скохозяйственно-промышленного кооператива, функционирующего как сеть предприятий, с усилением поддержки со стороны правительства и крупных предприятий.

Создание сельскохозяйственно-промышленного кооператива сетевого типа

Во Вьетнаме существует множество кооперативов кофе, однако их эффективность невысока, они не соответствуют целям совместной деятельности кооператива. Фермеры продолжают вести индивидуальное земледелие на своих участках, не объединяя их для создания больших площадей под более простое использование техники и технологий в производстве. Производители кофе исходят из своего опыта без руководства со стороны кооператива, отсутствуют соглашения и правила по управлению и торговле, руководители кооперативов также являются производителями кофе, не обладающими управленческим опытом [Huynh, Popova, 2023]. Поэтому необходимо разработать модель сельскохозяйственно-промышленного кооператива, функционирующего в сетевом формате бизнеса, с трудовыми договорами для сотрудников, с соглашениями о распределении прибыли после уплаты налогов в соответствии с земельными площадями и долями капитала.

Кроме того, создание совместного предприятия на основе кооперативной деятельности может решить проблемы, с которыми не справляются отдельные семьи фермеров. Во-первых, привлечение к себе молодых образованных работников, а иногда и специалистов, даже из других областей, для развития локальных продуктов и социально-экономического развития; во-

Таблица 6

Корреляционный анализ взаимосвязи сертификации кофе и получения поддержки фермерскими хозяйствами

Вопрос		Кофе произведен с сертификатом качества?	Получали ли вы какую-либо поддержку?
Кофе произведен с сертификатом качества?	Корреляция Пирсона	1	,571*
	Значимость двухсторонняя		0.000
	N	100	100
Получали ли вы какую-либо поддержку?	Корреляция Пирсона	,571*	1
	Значимость двухсторонняя	0.000	
	N	100	100

Примечание. Рассчитано авторами. Отмеченные корреляции значимы на уровне 0,01; $N = 100$; * – корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

вторых, увеличение площади посевов с облегченным внедрением технологии блокчейн и других современных технологий, что позволит сэкономить на производственных расходах, повысить производительность и качество продукции; в-третьих, обеспечение доступа к качественному сырью и контроль над качеством кофейных зерен, избавление от зависимости от посреднических предприятий при реализации.

Увеличение поддержки со стороны правительства и бизнеса

Применение технологии блокчейн в производстве и развитии вьетнамского кофе соответствует стратегии развития цифровой экономики, которую преследует правительство. Поэтому Министерство сельского хозяйства и развития села, представляющее правительство, должно иметь проекты развития сельского хозяйства с соответствующей поддержкой кредитования через инвестиции в технологии, заключение контрактов с технологическими компаниями для разработки применений блокчейн в вьетнамской кофейной отрасли для скорейшего внедрения в производство.

Компании, производящие и экспортирующие кофе, желающие улучшить конкурентоспособность на мировом рынке, должны иметь прозрачные источники происхождения и качество продукции, нуждаются в поддержке технологии блокчейн для производителей кофе, которые могут быть поддержаны частично или сделками на условиях предварительного финансирования, где производитель оплачивает после нескольких урожаев по контрактам с связанными сторонами. Один из ярких примеров – Nestlé оказывает поддержку посевным материалам, технологическому руководству по выращиванию, измерению питательности и рН почвы для поставщиков кофе для Nestlé во Вьетнаме, что позволяет производителям получить сертификат качества. Фермеры, выращивающие кофе арабика в Бразилии, Руанде и Колумбии, применяют блокчейн от IBM в производстве.

Заключение

Вьетнам является одним из крупнейших экспортеров кофе, однако ценовая политика на мировых рынках складывается не в его пользу. Вьетнамские фермеры как основные производители кофейных зерен в цепочке создания добавленной стоимости на кофейную продукцию не редко остаются в убытке, не имея средств для обновления ко-

фейных плантаций и приобретения оборудования, необходимого для перехода на инновационные технологии. Большая доля в этой цепочке создания стоимости конечного продукта принадлежит различного рода посредникам. Чтобы снизить зависимость от посреднических компаний, повысить возможность выхода производителей кофе на международный рынок, необходимо применять технологию блокчейн в производстве кофе.

Результаты исследования показывают, что блокчейн-технология обеспечивает прозрачность происхождения, качества продукции, снижение промежуточных затрат, улучшение доступности для потребителей. Однако у блокчейна также есть определенные недостатки, такие как риск утечки информации, более сложное использование по сравнению с традиционными методами производства для возрастных фермеров. Факторы, оказывающие прямое влияние на внедрение блокчейна в производство кофе во Вьетнаме, включают возраст производителя, площадь земельного участка, знание технологии и образование. Многие производители кофе готовы инвестировать и внедрять блокчейн в производство, однако не знают как получить доступ к технологии, поэтому необходима поддержка правительства и крупных кофейных компаний.

Для того чтобы помочь вьетнамским фермерам освоить и внедрить блокчейн-технологию, предлагается создать сельскохозяйственно-промышленный кооператив, функционирующий в сетевом формате бизнеса с усиленной поддержкой со стороны правительства, что позволит повысить производительность и качество продукции за счет технологии блокчейн, а также избавить фермеров от зависимости от посреднических компаний при реализации кофейных зерен.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Попова Л. В., Иншакова Е. И., Хуинь Т. Т. З., 2023. Структурные уровни глобальной экономической системы и цифровая трансформация кофейной индустрии Вьетнама // Региональная экономика. Юг России. Т. 11, № 4. С. 121–130. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.4.11>
- Alamsyah A., Widiyanesti S., Wulansari P., Nurhazizah E. et al., 2023. Blockchain Traceability Model in the Coffee Industry // Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity. Vol. 9 (1). Art. 100008. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100008
- Gashema C., 2021. Blockchain and Certification for More Sustainable Coffee Production – How Can Blockchain

- Complement the Sustainability Certifications. 79 p. URL: <https://stud.epsilon.slu.se/16859/1/gashema-c-210622.pdf>
- Hair Jr. J. F., Black C. W., Babin J. B., Rolph E., Anderson E. R., 2010. *Multivariate Data Analysis*. N. Y. : Prentice Hall International. 761 p. URL: <https://www.drnishikantjha.com/papersCollection/Multivariate%20Data%20Analysis.pdf>
- Hüttmann J. S., 2020. *Digital Coffee: Upgrading Opportunities for Coffee Producers in Brazil*. 80 p. URL: https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/62176848/860021_juliahuettmann.pdf
- Huynh T. T. D., Popova L. V., 2023. Dynamics and Economic Efficiency of Digital Transformation of Vietnam's Coffee Industry // Региональная экономика. Юг России. Т. 11, № 1. С. 125–134. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.1.12>
- Lewin B., Giovannucci D., Varangis P., 2004. *Coffee Markets New Paradigms in Global Supply and Demand*. 150 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/899311468167958765/pdf/283000REVISED0Coffee1Markets01PUBLIC1.pdf>
- Miatton F., Amado L., 2020. Fairness, Transparency and Traceability in the Coffee Value Chain Through Blockchain Innovation // Proceedings of the IEEE 2020 International Conference on Technology and Entrepreneurship – Virtual (ICTE-V). April, 2020. P. 1–15. DOI: [10.1109/ictv50708.2020.9113785](https://doi.org/10.1109/ictv50708.2020.9113785)
- Nestlé, 2020. Nestlé Expands Blockchain to Zoégas Coffee Brand. URL: <https://www.nestle.com/media/news/nestle-blockchain-zoegas-coffee-brand>
- Nguyen V. D., Pham T. C., Pham T. T., Phan A. N., 2023. Digital and Circular Technologies for Climate Smart and Sustainable Agriculture: The Case of Vietnamese Coffee // International Conference on Marine Sustainable Development and Innovation. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Vol. 1278, art. 012003. DOI: [10.1088/1755-1315/1278/1/012003](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1278/1/012003)
- Sarmah S. S., 2018. Understanding Blockchain Technology // Computer Science and Engineering. Vol. 8 (2). P. 23–29. DOI: [10.5923/j.computer.20180802.02](https://doi.org/10.5923/j.computer.20180802.02)
- Tharatipyakul A., Pongnumkul S., Riansumrit N., Kingchan S., Pongnum S., 2022. Blockchain-Based Traceability System From the Users' Perspective: A Case Study of Thai Coffee Supply Chain // IEEE Access. Vol. 10. P. 98783–98802. DOI: [10.1109/ACCESS.2022.3206860](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3206860)
- Thiruchelvam V., Shaka Mughisha A., Shahpasand M., Bamiah M., 2018. Blockchain-Based Technology in the Coffee Supply Chain Trade: Case of Burundi Coffee // Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC). Vol. 10(3-2). P. 121–125. URL: <https://jtec.utm.edu.my/jtec/article/view/4722/>
- Trollman H., Garcia-Garcia G., Jagtap S., Trollman F., 2022. Blockchain for Ecologically Embedded Coffee Supply Chains // Logistics. Vol. 6(43). P. 1–17. DOI: [10.3390/logistics6030043](https://doi.org/10.3390/logistics6030043)
- Internet Viet Nam 2023: So lieu moi nhat va xu huong phat trien, 2024. URL: <https://www.vnetwork.vn/news/internet-viet-nam-2023-so-lieu-moi-nhat-va-xu-huong-phat-trien>
- REFERENCES**
- Popova L.V., Inshakova E.I., Huynh T.T.D., 2023. Strukturnyye urovni globalnoy ekonomicheskoy sistemy i tsifrovoy transformatsii energeticheskoy otrasli Vyetnama [Structural Levels of Global Economic System and Digital Transformation of Vietnams Coffee Industry]. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 11, no. 4, pp. 121-130. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.4.11>
- Alamsyah A., Widiyanesti S., Wulansari P., Nurhazidah E. et al., 2023. Blockchain Traceability Model in the Coffee Industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 9 (1), art. 100008. DOI: [10.1016/j.joitmc.2023.100008](https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100008)
- Gashema C., 2021. *Blockchain and Certification for More Sustainable Coffee Production – How Can Blockchain Complement the Sustainability Certifications*. 79 p. URL: <https://stud.epsilon.slu.se/16859/1/gashema-c-210622.pdf>
- Hair Jr. J.F., Black C.W., Babin J.B., Rolph E., Anderson E.R., 2010. *Multivariate Data Analysis*. New York, Prentice Hall International. 761 p. URL: <https://www.drnishikantjha.com/papersCollection/Multivariate%20Data%20Analysis.pdf>
- Hüttmann J.S., 2020. *Digital Coffee: Upgrading Opportunities for Coffee Producers in Brazil*. Master Thesis. 80 p. URL: https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/62176848/860021_juliahuettmann.pdf
- Huynh T.T.D., Popova L.V., 2023. Dynamics and Economic Efficiency of Digital Transformation of Vietnams Coffee Industry. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 11, no. 1, pp. 125-134. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.1.12>
- Lewin B., Giovannucci D., Varangis P., 2004. *Coffee Markets New Paradigms in Global Supply and Demand*. 150 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/899311468167958765/pdf/283000REVISED0Coffee1Markets01PUBLIC1.pdf>
- Miatton F., Amado L., 2020. Fairness, Transparency and Traceability in the Coffee Value Chain through Blockchain Innovation. *Proceedings of the IEEE 2020 International Conference on Technology and Entrepreneurship – Virtual (ICTE-V)*. April, 2020, pp. 1-15. DOI: [10.1109/ictv50708.2020.9113785](https://doi.org/10.1109/ictv50708.2020.9113785)
- Nestlé Expands Blockchain to Zoégas Coffee Brand, 2020. URL: <https://www.nestle.com/media/news/nestle-blockchain-zoegas-coffee-brand>
- Nguyen V.D., Pham T.C., Pham T.T., Phan A.N., 2023. Digital and Circular Technologies for Climate Smart and Sustainable Agriculture: The Case of Vietnamese Coffee. *International Conference on Marine Sustainable*

- Development and Innovation 2023. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1278, art. 012003. DOI: 10.1088/1755-1315/1278/1/012003
- Sarmah S.S., 2018. Understanding Blockchain Technology. *Computer Science and Engineering*, vol. 8 (2), pp. 23-29. DOI: 10.5923/j.computer.20180802.02
- Tharatipyakul A., Pongnumkul S., Riansumrit N., Kingchan S., Pongnum S., 2022. Blockchain-Based Traceability System From the Users Perspective: A Case Study of Thai Coffee Supply Chain. *IEEE Access*, vol. 10, pp. 98783-98802. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3206860
- Thiruchelvam V., Shaka Mughisha A., Shahpasand M., Bamiah M., 2018. Blockchain-Based Technology in the Coffee Supply Chain Trade: Case of Burundi Coffee. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, vol. 10 (3-2), pp. 121-125. URL: <https://jtec.utm.edu.my/jtec/article/view/4722/>
- Trollman H., Garcia-Garcia G., Jagtap S., Trollman F., 2022. Blockchain for Ecologically Embedded Coffee Supply Chains. *Logistics*, vol. 6 (43), pp. 1-17. DOI: 10.3390/logistics6030043
- Internet Viet Nam 2023: So lieu moi nhat va xu huong phat trien*, 2024. URL: <https://www.vnetwork.vn/news/internet-viet-nam-2023-so-lieu-moi-nhat-va-xu-huong-phat-trie>

Information About the Authors

Thi Thanh Dung Huynh, Postgraduate Student, Department of Finance, Accounting and Economic Security, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, httdung@pdu.edu.vn, <https://orcid.org/0000-0002-6702-001X>

Larisa V. Popova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, Prosp. Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation, lvpopova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8036-2006>

Информация об авторах

Тхи Тхань Зунг Хуинь, аспирант кафедры финансов, учета и экономической безопасности, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, httdung@pdu.edu.vn, <https://orcid.org/0000-0002-6702-001X>

Лариса Витальевна Попова, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности, Волгоградский государственный аграрный университет, просп. Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация, lvpopova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8036-2006>