

**НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОТВЕТСТВЕННОГО  
ИНВЕСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ  
ИНСТРУМЕНТОВ****Наталья Александровна ХУТОРОВА<sup>a\*</sup>, Муса Сиясатович НАСИБОВ<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, Института права и национальной безопасности, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Российская Федерация  
Khutorova-na@ranepa.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2123-4573>  
SPIN-код: 2595-1236

<sup>b</sup> магистрант программы «Финансовый инженер» факультета финансов и банковского дела Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Российская Федерация  
musa.nasibov.3003@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4518-4977>  
SPIN-код: 2364-9206

\* Ответственный автор

**История статьи:**

Reg. № 575/2022  
Получена 15.12.2022  
Получена в доработанном виде 29.12.2022  
Одобрена 19.01.2023  
Доступна онлайн 28.02.2023

УДК 336.763.4  
JEL: E44, G11, G15,  
Q55

**Ключевые слова:**

социально ответственное инвестирование (СОИ), устойчивое финансирование, цифровые финансовые активы, токенизация, блокчейн

**Аннотация**

**Предмет.** Новые направления ответственного инвестирования с использованием цифровых финансовых инструментов.

**Цели.** Выявление перспективных направлений развития ответственного инвестирования с использованием цифровых финансовых инструментов  
**Методология.** Применялись общенаучные методы исследования: логический, сравнительный и статистический анализ зарубежной практики, а также публикаций отечественных и зарубежных ученых.

**Результаты.** Выявлен ряд тенденций в развитии новых направлений развития ответственного инвестирования с использованием цифровых финансовых активов (ЦФА). Активное развитие новых поведенческих паттернов в области социальной и экологической ответственности открывает новые возможности для использования ЦФА. Особое внимание уделяется прогрессу в части снижения потребления всех видов ресурсов при эмиссии и обращении финансовых активов. Появление «зеленых» ЦФА стимулирует энергосбережение и развитие новых форм сотрудничества, а также активную токенизацию активов. Использование блокчейн-технологий позволяет повысить прозрачность транзакций и стадий использования средств, что облегчает процессы мониторинга и контроля. Выявлены специфические риски: модифицирующийся «гринвошинг», операционные риски вследствие широкого разнообразия таксономий, что существенно усложняет процесс оценки и сертификации активов, риски низкой интероперабельности блокчейн-платформ.

**Выводы.** При сложившейся конъюнктуре финансовых рынков и активной цифровизации разнообразие «зеленых» ЦФА будет способствовать расширению инструментов для социально ответственного инвестирования. Полученные результаты могут быть использованы управляющими компаниями и инвестиционными фондами при разработке инвестиционных стратегий.

**Для цитирования:** Хуторова Н.А., Насибов М.С. Новые направления развития ответственного инвестирования с использованием цифровых финансовых инструментов // *Финансы и кредит*. — 2023. — Т. 29, № 2. — С. 315 — 336.

<https://doi.org/10.24891/fc.29.2.315>

Учащающиеся кризисы и нарастающие глобальные дисбалансы отражаются на специфике финансово-экономических отношений, порождая новые практики и создавая не только новые финансовые инструменты и платежные сервисы, но и новые векторы в бизнес-стратегиях крупных ТНК (транс-национальных корпорациях) и поведенческие паттерны в процессах принятия инвестиционных решений. На рубеже XX и XXI веков произошла трансформация подходов оценки бизнеса как со стороны инвесторов, так и государства. Помимо двух категорий «риск» и «доходность» в расчет стали приниматься экологические, социальные и управленческие аспекты деятельности компании. Таким образом широкое распространение получила концепция ESG<sup>1</sup> и как следствие новые направления социально ответственного инвестирования (далее — СОИ; англ. Socially Responsible Investing — SRI). Дефиниция «социально ответственные инвестиции» имеет широкую трактовку, в рамках данного исследования, СОИ — это «вложение средств инвестора в финансовые активы, отвечающие принципам ESG и удовлетворяющего его индивидуальному набору этических и экономических требований» [1]. Основные принципы социально-ответственного инвестирования впервые были формализованы ООН в 2006 г., в 2007 г. были проведены первые выпуски «зеленых» облигаций, с 2010 г. Climate Bond Initiative стала глобальным методологическим центром выпуска инструментов устойчивого финансирования по всему миру. Новый класс социально ответственных инвесторов сформировал особый запрос на создание широкого набора инструментов устойчивого финансирования, теоретической проработке которых посвящен ряд научных публикаций российских и зарубежных авторов. Так, в работе И.А. Яковлева и Л.С. Кобира отмечена важная роль ООН и ОЭСР как основных провайдеров «зеленого» экономического роста и методологии «зеленых» инвестиций [2]. В ряде работ отмечается, что развитие СОИ будет способствовать достижению целей устойчивого развития ООН [3]. В работе Ф. Ферраро и др. сформулирован вывод о том, что создание фондов СОИ основано в первую очередь на финансовой логике, но по мере расширения практики стала преобладать социальная составляющая [4]. Стоит отметить, что концепцию устойчивого финансирования целесообразно разделять на три сферы: инструментальную (создание и обращение новых финансовых инструментов), институциональную (создание и развитие полноценной инфраструктуры) и функциональную (выполнение новых функций, включая социальный и экологический эффект на основе выработанных поведенческих

<sup>1</sup> Термин ESG впервые был сформулирован в 2004 г. в докладе «Who Cares Wins. Connecting Financial Markets to a Changing World» (URL: [https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues\\_doc%2FFinancial\\_markets%2Fwho\\_cares\\_who\\_wins.pdf](https://d306pr3pise04h.cloudfront.net/docs/issues_doc%2FFinancial_markets%2Fwho_cares_who_wins.pdf)).

паттернов) [5]. Ряд работ, в том числе Н.А. Львовой и др.<sup>2</sup> посвящены развитию региональной интеграции в области СОИ, где отмечена перспективность внедрения парадигмы устойчивых финансов в стратегию развития финансового рынка ЕАЭС [5].

Изначально устойчивое финансирование было основано на этических установках для инвесторов и было тесно связано с ростом стоимости гудвил (goodwill). По мере развития данной концепции сферы воздействия были разделены на три группы факторов: экологические, социальные и управленческие (ESG). На следующем этапе развития концепции расширялся диапазон инвестиционных траекторий, нацеленных на достижение конкретных параметров устойчивости, что активно развивало новые формы, методы и инструментарий ответственных инвестиций. Также важен акцент на четкое определение инвестиционных потребностей, поскольку они принципиально разнятся в зависимости от уровня благосостояния. Особую роль в формировании инвестиционного спроса играют государства и международные финансовые институты, постоянно наращивающие объемы выпуска долговых инструментов в виде разнообразных импакт-облигаций<sup>3</sup>. По статистике в развивающихся странах формируется спрос в первую очередь на реализацию социальных проектов, направленных на улучшение качества жизни и работы, они также могут охватывать и проекты экологической направленности (ликвидация экологических катастроф и т.п.). В развитых странах средства, привлеченные от выпуска подобного рода облигаций, направляются преимущественно на снижение климатических рисков и углеродного следа.

Широкое разнообразие терминов, входящих в сферу устойчивого финансирования, имеет и широкую трактовку, часто такие разновидности, как «ESG-инвестирование», «импакт-инвестирование» и «социально ответственное инвестирование» рассматривают в качестве синонимов, но специалисты-практики проводят ряд различий: «ESG — защитная стратегия, а импакт-инвестирование сосредоточено на инвестировании в компании с четкой миссией по изменению ситуации в положительную сторону»<sup>4</sup> [1, 3, 5].

Основные результаты эмпирических исследований сводятся к тому, что социально ответственные инвестиции способны показать доходность не ниже уровня обычных

<sup>2</sup> Львова Н.А. Устойчивые финансы в контексте глобальных тенденций развития общества // Модернизация российского общества и образования: новые экономические ориентиры, стратегии управления, вопросы правоприменения и подготовки кадров: материалы XXII национальной научной конференции. Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2021. С. 192—193.

<sup>3</sup> Вид целевой (часто структурной) облигации, объединяющий целый класс долговых инструментов (зеленых, социальных, устойчивых, голубых, лесных и т.п.), особенностью которого является зависимость выплат эмитента от достижения заявленных в проспекте эмиссии целей, направленных на решение широкого круга социальных проблем. В последнее время по классификации Climate Bonds Initiative такие облигации объединяются в категорию GSS+ (green, social, sustainability, sustainability linked (SLB) and transition bonds). См.: Sustainable Debt Market Summary Q3 2022 Climate Bonds Initiative. URL: <https://www.climatebonds.net/resources/reports/q3-2022-market-summary>

<sup>4</sup> ESG-инвестиции в России: миф или реальность. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/6320db739a7947af62054f48>

вложений и часто оказываются даже более привлекательными для инвесторов в силу снижения целого набора рисков, а также извлечения репутационных и финансовых выгод (налоговые вычеты, льготы и т. п.) [1, 6, 7]. Обороты рынка ESG-финансирования стремительно растут, причем каждый новый кризис или потрясение дает импульс к развитию новых направлений. Например, до пандемии COVID-19 преобладала климатическая или экологическая составляющая, в период же пандемии особую популярность получили инструменты с акцентом на социальный и управленческий эффект<sup>5</sup> [5, 8].

Энергетические кризисы 2022 г. несколько ослабили темпы роста рынка устойчивого финансирования, но при этом росли эмиссии новых инструментов, ориентированных на реализацию социальных и в том числе инфраструктурных проектов<sup>6</sup>.

К настоящему времени в научной литературе накоплен массив исследований, что позволяет говорить о рациональности данных концепций даже в условиях глобальных потрясений [1, 5–8]. Это обусловлено глубокой трансформацией поведенческих паттернов, в особенности поколения Z, и созданием уже зрелой инфраструктуры для функционирования рынка устойчивого финансирования.

За 2021 г. объем инвестиций в ESG превысил 1,6 трлн долл. США, объем активов в ESG-стратегиях достиг 4 трлн долл. США<sup>7</sup>, только в ESG ETF фонды было передано 369,31 млрд долл. США<sup>8</sup>. Основными инструментами устойчивого финансирования остаются долговые инструменты в различных номинациях. Среди них, как видно из данных *табл. 1*, самую большую часть рынка занимают «зеленые» и социальные облигации, накопленный объем выпуска которых с 2006 г. превысил 3,5 трлн долл. США, растут объемы выпуска социальных облигаций, а также нового инструмента корпоративного финансирования для достижения целей в области устойчивого развития (sustainability-linked bond SLB (192,9 млрд долл. США)<sup>9</sup>). В то же время Дж.П. Брага В. Семмлер и Д. Грасс в процессе исследования высказали предположение о том, что развитие практики выпуска государственных «зеленых» облигаций и устойчивых облигаций международными финансовыми институтами существенным образом снижает риск социально ответственных инвестиций в целом и снижает волатильность корпоративных GSS+ бондов [9].

Постоянно расширяется инструментарий ответственного инвестирования, охватывая новые сегменты финансового рынка, в числе прочего за счет генерации новых инновационных гибридных инструментов. Новым явлением в процессе развития

<sup>5</sup> Uzsoi D. Sustainable investing: shaping the future of finance. IISD, 2020. 29 p.

<sup>6</sup> Sustainable Debt Market Summary Q3 2022 Climate Bonds Initiative.

<sup>7</sup> Ibid.

<sup>8</sup> По состоянию на 30.04.2022. ETFGI reports ESG ETFs listed globally gathered net inflows of US\$6.83 billion US dollars during April 2022. URL: <https://etfgi.com/news/press-releases/2022/05/etfgi-reports-esg-etfs-listed-globally-gathered-net-inflows-us683>

<sup>9</sup> Sustainable Debt Market Summary Q3 2022 Climate Bonds Initiative.

подходов СОИ стало включение ряда цифровых финансовых активов (ЦФА) (основное разнообразие которых представлено криптовалютами и токенами) в портфели СОИ.

Гипотезой данного исследования стало предположение о том, что цифровые финансовые инструменты могут соответствовать ESG-факторам и использоваться ответственными инвесторами в процессе формирования и управления портфелем.

Цель работы заключается в исследовании перспектив «озеленения» ЦФА и возможностей использования таких инструментов в арсенале ответственных инвесторов.

Согласно российскому законодательству, «цифровые финансовые активы — это цифровые права, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы»<sup>10</sup>. Под ЦФА принято признавать четыре вида цифровых прав: денежные требования к эмитенту, права участия в капитале непубличного акционерного общества, права по эмиссионным ценным бумагам, включая требования их передачи. При этом ЦФА могут быть «гибридными», обеспеченными одновременно несколькими активами: денежными требованиями, ценными бумагами, товарами, услугами и т.д. В то же время ЦФА могут иметь технические свойства криптовалют и учитываться токенами в блокчейн-сети, но экономически за ними стоят обязательства и эмитент<sup>11</sup>.

ЦФА и цифровизация отрасли в целом создают новые возможности по повышению эффективности работы рынка устойчивого финансирования. В статье [10] исследованы динамические связи рынка «зеленых» облигаций с рынком энергии и криптовалют и доказана их корреляция.

Как известно, в развитии рынка устойчивого финансирования ключевую роль играют репутационные аспекты и доказательство позитивного влияния на экологическую, социальную и управленческую компоненты. В связи с этим особое внимание уделяется инфраструктуре, и в первую очередь системе верификации и рейтингованию, что требует создания простых и прозрачных цепочек транзакций, и позволяет убедиться в «истинности» ESG. Интересным направлением в части охвата ЦФА принципами устойчивого развития выступают процессы токенизации, которые можно относить к формированию новых каналов финансирования. Понятие «токенизация» имеет широкую трактовку и существенные различия как

<sup>10</sup> Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

<sup>11</sup> Заруцкая Н. Цифровые финансовые активы запретят использовать как средство платежа // Ведомости. 2022. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2022/06/07/925613-v-zakone-propishut-zapret-ispolzovat-tsifrovie-aktivi>

в нормативной среде, так и в практическом использовании<sup>12</sup>. В рамках данного исследования под токенизацией будем понимать процесс цифрового представления реальных (физических) активов в распределенных реестрах или выпуск традиционных классов активов в токенизированной форме. В докладе ЦСР предложено «в случаях, когда цифровые финансовые активы (инвестиционные токены) содержательно подобны ценным бумагам, распространить на них общие требования рынка ценных бумаг»<sup>13</sup>.

Токенизация может сыграть ключевую роль в повышении прозрачности данных ESG, что позволит отслеживать происхождение данных и проверять их подлинность и достоверность. Как финансовый инструмент токены могут инкапсулировать стоимость и данные в цепочке блоков и могут быть переданы или проданы практически мгновенно эффективным и отслеживаемым образом. Таким образом, с помощью токенизации инвесторы способны не только получить доступ к более прозрачным инвестиционным возможностям, но и создать новые методы привлечения капитала в средние и малые проекты благодаря цифровому формату и низкой стоимости организации выпусков [11].

В июле 2022 г. EDF ENR, дочерняя компания французской энергетической компании EDF, и BNP Paribas выпустили токенизированную облигацию ESG через Asset Foundry (платформу цифровых активов BNP Paribas). Токенизация облигаций проекта солнечной энергетики продемонстрировала, как токены безопасности могут улучшить финансирование небольших проектов фотоэлектрических солнечных панелей. На *рис. 1* представлена схема прохождения транзакций.

В рамках проекта были протестированы следующие подходы при токенизации.

**Вариант использования № 1:** выпуск облигаций проекта солнечной энергетики в качестве собственного цифрового актива. BNP Paribas CIB структурировал и токенизировал ценную бумагу как собственный цифровой актив, который был выпущен, зарегистрирован и передан в общедоступной цепочке блоков Ethereum в соответствии с французским законодательством о рынке ценных бумагах. BNP Paribas Asset Management приобрела токен безопасности, используя традиционные фиатные средства, в то время как BNP Paribas Securities Services управляла аспектами хранения токена, то есть защитой закрытых ключей, необходимых для доступа и передачи токенов. Эта услуга является частью их постоянных усилий по поддержке своих клиентов с помощью разработки услуг цифровых активов, охватывающих как новые типы регулируемых цифровых активов, так и традиционные активы [12].

<sup>12</sup> Виртуальные активы: токенизация и эмиссия токенов. Доклад центра стратегических разработок (ЦСР). 2022. URL: <https://www.csr.ru/upload/iblock/855/2xdr6q540ixfyb5pmkiszegtlqgh54dh.pdf>

<sup>13</sup> Виртуальные активы: токенизация и эмиссия токенов. Доклад центра стратегических разработок (ЦСР).

В токен безопасности были встроены международный идентификационный номер ценных бумаг (ISIN), условия и данные ESG. Это знаменовало собой значительное улучшение проверки влияния ESG-инвесторов и предполагало большую прозрачность и возможность проверки данных по всей цепочке создания стоимости. Платформа BNP Paribas Asset Foundry охватывала все аспекты токенизации, выпуска, юридических, нормативных и бизнес-процессов. Платформа интегрирована в бизнес-системы и процессы банка, чтобы предлагать клиентам масштабируемые и бесшовные решения для цифровых активов [12].

С юридической и технической точек зрения этот проект токенизации облигаций открыл возможность для разработки новых процессов и протоколов должной осмотрительности, для сокращения срока и затрат, связанных с небольшими проектами, а также для проведения подробного анализа всех сопутствующих рисков.

**Вариант использования № 2:** фокус плана обеспечения непрерывности бизнеса — обратимость токенизированной облигации проекта солнечной энергетики. Выпущенная облигация была полностью обработана Банком и могла оставаться в качестве токена до погашения, однако в рамках плана обеспечения непрерывности Asset Foundry токенизированная облигация была заменена традиционной облигацией, что не повлияло на ее структуру (она сохранила тот же код ISIN). Это продемонстрировало способность BNP Paribas при необходимости переключать облигацию обратно в ее традиционный формат, тем самым доказано, что стоимость облигации, несмотря на форму, сохраняется на протяжении всего срока ее обращения [12].

Данное направление по токенизации активов в разрезе устойчивого развития находится в начале пути, и этот первый финансовый проект ESG подтвердил ключевые бизнес-преимущества токенизации. Кроме того, он открыл возможности для токенизации других классов активов в соответствии с законодательством о «пилотном режиме ЕС» для рыночной инфраструктуры на основе технологии блокчейн, которое вступает в силу 23 марта 2023 г.<sup>14</sup>

Еще одной интересной тенденцией внедрения ЦФА на рынок устойчивого финансирования можно назвать процесс «озеленения» криптовалют. Они различаются широким разнообразием и являются высокорискованным финансовым активом, используемым в основном в спекулятивных целях. Характерной особенностью выпуска (майнинга) криптовалют является высокая энергоемкость и как следствие значительный углеродный след, что по определению исключает данный актив из портфеля социально ответственного инвестора. В то же время сформировались парадоксальные тенденции, когда «зеленая упаковка» ЦФА и, в частности, криптовалюты дает возможность выделять подвид, уже отвечающий

<sup>14</sup>Tokenization of cash and securities. Euroclear 2022.

URL: [https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/omg/2022/220317/item-2\\_Tokenisation-cash-securities.pdf](https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/omg/2022/220317/item-2_Tokenisation-cash-securities.pdf)

принцам ESG, что позволяет некоторые криптовалюты при определенных действиях и в особенности на основании принципов «зеленой» таксономии уже рассматривать как «зеленый» инструмент. Таким образом появляется новый инструмент — «зеленая криптовалюта». С одной стороны, это результат существенных усилий, направленных на снижение энергоемкости данного процесса и значительное сокращение выбросов CO<sub>2</sub>, что подтверждено ESG-рейтингами, а с другой стороны, это новое маркетинговое решение, основанное на поведенческих предпочтениях ряда инвесторов [13]. Формально «зеленым» или «устойчивым», отвечающим принципам ESG, финансовый актив становится при верификации Международной ассоциацией рынков капитала (International Capital Market Association (ICMA)) в соответствии с Green Bond Principles (GBP)<sup>15</sup>.

С появления первой криптовалюты Bitcoin (BTC) и развитием крипто-индустрии, приток средств в данный сегмент растет в геометрической прогрессии, порождая как новые возможности, так и риски. При этом для одних участников данная сфера является источником заработка с точки зрения инвестиций и спекуляций, для других она создает возможность для развития технологий, способных разрешить разные проблемы, в том числе проблему трансграничных платежей, что стало весьма актуально в 2022 г. в условиях отключения российских банков от платежных систем Visa и MasterCard, а также отключения от SWIFT. Например, к концу 2022 г. капитализация основных криптовалют и стейблкоина Tether после стремительного роста упала ниже 1 трлн долл. США, что несколько ослабило интерес инвесторов к этому рынку в период «криптозимы»<sup>16</sup> и породило самые апокалипсические прогнозы об исчезновении десятков криптовалют. Но даже по текущей стоимости вложения грандиозны. По данным Банка России, еще до проведения СВО к началу 2022 г. россияне вложили в криптовалюты около 7 трлн руб. (25% от суммы вкладов физических лиц в российские банки)<sup>17</sup>, а по данным Bloomberg в феврале 2022 г. россияне владели криптовалютой на сумму 16.5 трлн руб.<sup>18</sup> Стоит принимать во внимание тот факт, что Россия входит в первую тройку по майнингу в мире с долей свыше 11%, а добыча криптовалют обеспечивает существенный углеродный след. По прогнозам Министерства энергетики РФ доля майнеров в энергопотреблении России в 2022 г. может достичь 1,5–2% и превысить 1,5 ГВт энергии<sup>19</sup>. В целом,

<sup>15</sup> Green bond principle ICMA 2020. URL: <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principle>

<sup>16</sup> Криптозима — период длительного снижения рынка криптовалют в целом и снижение интереса пользователей к цифровым активам. Термин был введен в 2018 г. для описания годовичного снижения (395 дней) котировок биткойна и других цифровых активов, когда падение курса BTC составила 83,2% от максимумов (См.: *Солабутто Н.* Что такое криптозима и когда она закончится? URL: <https://www.finam.ru/publications/item/chto-takoe-kriptoзима-i-kogda-ona-zakonchitsya-20221017-133700>)

<sup>17</sup> Криптовалюты: тренды, риски, меры // Банк России. 2022. URL: [http://www.cbr.ru/content/document/file/132241/consultation\\_paper\\_20012022.pdf](http://www.cbr.ru/content/document/file/132241/consultation_paper_20012022.pdf)

<sup>18</sup> Russia Values Local Crypto at \$200 Billion as Rules Near. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-01/russia-values-local-crypto-market-at-200-billion-as-rules-near?srnd=premium-europe&sref=13J6d079>

<sup>19</sup> Минэнерго спрогнозировало двукратный рост доли энергопотребления майнинга. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/638dc1879a7947c979f150c4>

как отмечает Кембриджский университет, в 2021 г. одна только майнинговая сеть BTC использовала около 149,6 тераватт-часов, что сопоставимо с энергозатратами ряда стран<sup>20</sup>. По информации немецкой Deutsche Welle, майнеры BTC потребляют половину энергии, необходимой для работы всех мировых дата-центров, финансового сектора и других криптовалют вместе взятых<sup>21</sup>. Как видно из данных *рис. 2* текущая оценка энергоёмкости транзакции BTC достигает примерно 1,4 тонны CO<sub>2e</sub> против 0,0000001 тонны транзакции платежной системы Visa<sup>22</sup>.

На основе негативного скрининга BTC, безусловно, исключается из списка «зеленых» криптовалют как не отвечающий ESG-принципам, но в то же время ряд новых криптовалют, при производстве которых используются энергосберегающие технологии, имеют потенциал и могут быть востребованы ответственными инвесторами. В работе М.А. Наима и С. Карима доказана связь между рынком криптовалют и «зелеными» финансовыми инструментами и дано подтверждение того, что использование «зеленой» энергии может служить мощным инструментом хеджирования для биткойна [14].

В *табл. 2* сгруппированы наиболее перспективные криптовалюты исходя из потребления энергии.

Стремление снизить расходы ресурсов при производстве и обращении криптовалют также продиктовано потребностью майнеров не только сделать криптовалюты привлекательными для ответственных инвесторов, но и снизить риски введения законодательных запретов на криптоиндустрию в целом и уменьшить себестоимость. Безусловно, мир движется к «зеленой» экономике, и индустрия криптовалют также в этом тренде, что порождает создание «зеленых» криптовалют. Все «зеленые» криптовалюты подразделяются на две группы: одна использует классический блокчейн, основанный на энергосберегающих технологиях (экомайнинг — создание криптовалют за счет возобновляемых источников энергии). Вторая группа криптовалют базируется на новых технологиях блокчейна с учетом экологических целей. Процессы «озеленения» криптовалют берут свои начала с изменения протоколов с Proof-of-Work (PoW) — доказательство работы к Proof-of-Stake (PoS) — доказательство доли [12], что обусловлено в первую очередь значительным сокращением потребления энергии (до 99%). Это консенсусный блокчейн-алгоритм, используемый для добавления новых блоков и подтверждения транзакций, применяется при создании и обращении целого ряда криптоактивов, которые могут быть отнесены к классу «зеленых». Среди них Tezos, Polkadot,

<sup>20</sup> Нидерланды и Аргентина расходуют в год около 125 тераватт-часов. См.: Скрынникова А., Юзбекова И. Больше энергии, чем целые страны: действительно ли добыча биткойна вредит экологии. URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/432029-bolshe-energii-chem-celye-strany-deystvitelno-li-dobycha-bitkoina-vredit-ekologii>

<sup>21</sup> «Зеленая криптовалюта»: как она работает? URL <https://baxity.com/ru/zelenaya-kriptovalyuta-kak-ona-rabotaet>

<sup>22</sup> Emerging trends in sustainable investing and cryptoasset markets. URL: [https://www.consob.it/documents/11973/0/RSC\\_june+2022/104433fd-f2d4-492e-b6b9-17d42319d9da](https://www.consob.it/documents/11973/0/RSC_june+2022/104433fd-f2d4-492e-b6b9-17d42319d9da)

EOSIO, Solana, Cardano, Polkadot [12, 15]. Например, последнее обновление Ethereum, также известного как блокчейн уровня 1 или первичная цепочка, выпущенное в сентябре 2022 г., сократило потребление энергии на 99,9%, сделав процесс проверки сети более безопасным. По данным отчета Tezos, система потребляет в 2 млн раз меньше электроэнергии чем Bitcoin, и в 400 тыс. раз меньше чем Ethereum, а общий годовой углеродный след протокола блокчейна третьего поколения Tezos эквивалентен среднегодовому энергетическому следу 17 граждан мира<sup>23</sup>.

Озеленение криптоиндустрии идет полным ходом, а успех в данном направлении измеряется рейтингами ESG, которые присваиваются компанией Green crypto research коинам и токенам, именно она стала пионером в криптоиндустрии. Как видно из данных *табл. 3* и *4*, наиболее «зелеными» валютами (койнами) и токенами стали: Cardano ADA, DAI Stablecoin, Solano SOL.

Важным фактором «озеленения» криптоактивов также становится использование альтернативных источников энергии в майнинге, что, безусловно, стимулирует снижение углеродного следа. В целом необходимо заметить, что появляются и новые практики сотрудничества индустрии криптомайнинга и ресурсодобывающих компаний. В мае 2022 г. холдинг Greenidge Generation, состоящий из криптовалютного дата-центра и компании по производству электроэнергии, объявил, что использует часть своей прибыли от майнинга биткойна для перехода на майнинг с нулевым углеродным следом, для чего были приобретены углеродные кредиты. Аналогичные кейсы уже появились и в практике российских гигантов, например, BitRiver начнет майнить биткойн на попутном газе «Газпром нефти»<sup>24</sup>, что делает это направление весьма перспективным и позволяет рассматривать криптовалюты как инструмент ответственного инвестирования.

Кроме того, можно отметить, что ряд публичных компаний, работающих в криптоиндустрии, активно привлекает углеродные кредиты и даже выпускают свои «тематические» облигации для компенсации углеродного следа, в том числе за счет использования альтернативных источников энергии. Энергозатраты производства BTC сопоставимы с потреблением энергии Нидерландов и энергоемкостью добычи золота, поэтому ряд стран всерьез озадачен данными проблемами, что приобретает особую актуальность в условиях энергетического кризиса в Европе. Участники рынка, осознавая высокие риски полного запрета правительствами ряда стран добычи криптовалют, обусловленные высокими ценами и дефицитом электроэнергии, стараются превентивным образом перейти на более энергоэффективные технологии и заручиться высокими рейтингами ESG.

<sup>23</sup> Sustainability Through Innovation. URL: <https://tezos.com/carbon/>

<sup>24</sup> BitRiver начнет майнить биткойн на попутном газе «Газпром нефти»// РБК. 2022. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/62ab380d9a7947436e8128d3>

Таким образом можно отметить, что сочетание сразу нескольких тенденций на мировых рынках открывают новые направления развития ответственного инвестирования с использованием цифровых финансовых инструментов.

1. Активное развитие новых поведенческих паттернов в области социальной и экологической ответственности, а также ответственного потребления и инвестирования, особо проявляющиеся у поколения Z, открывает новые возможности для создания «новой реальности» использования ЦФА в портфелях ответственных инвесторов.
2. В условиях развития рынка устойчивого финансирования особое внимание уделяется прогрессу в части снижения потребления всех видов ресурсов при эмиссии и обращении финансовых активов в том числе цифровых. В рамках развития концепции ESG и ответственного инвестирования портфели институциональных и частных инвесторов могут включать активы, верифицированные специальными посредниками (ICMA) с приемлемыми ESG-рейтингами, включая «зеленые» цифровые финансовые активы.
3. Список разрешенных или одобренных инструментов постоянно пополняется новыми ЦФА, среди которых особое разнообразие представлено криптовалютами, чей выпуск не оставляет значительного углеродного следа и стимулирует энергосбережение и развитие новых форм сотрудничества с компаниями топливно-энергетического комплекса. Также особый интерес представляет расширяющееся многообразие токенизированных активов для включения в портфели СОИ.
4. Использование блокчейн-технологий позволяет повысить прозрачность транзакций и стадий использования средств, привлеченных на «устойчивые цели», что делает мониторинг более простым и понятным<sup>25</sup>.

Безусловно, новые направления порождают и новые риски как для регуляторов, так и для инвесторов, среди них стоит выделить основные.

1. Формирование и развитие новой антагонистической философии отрицания рациональности ESG. На протяжении всей истории развития ESG-концепции и социально ответственного инвестирования постоянно присутствовал определенный скептицизм по поводу живучести данной модели. Особо остро эта проблема обозначилась с нарастанием угрозы энергетического кризиса в странах Европы в 2022 г. и приходом «криптозимы». Действительно, активность существенно замедлилась, например в 2022 г. фиксируется серьезное падение оборотов, а также снижение совокупной капитализации всех устойчивых финансовых инструментов в том числе ЦФА. Но в то же время интеграция принципов ESG в фундаментальные основы денежно-кредитного регулирования

<sup>25</sup> Blockchain Interoperability. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/373781615365676101/pdf/Blockchain-Interoperability.pdf>

ведущих стран мира и практику крупного международного бизнеса внушает надежды на восстановление и дальнейшее развитие.

2. Риск недобросовестности эмитентов — «гринвошинг» (green washing), или «зеленый камуфляж» Такая практика сформировалась в части недобросовестного поведения участников рынка, проявляющееся в фиктивной маркировке финансовых инструментов как «устойчивых или зеленых» для повышения привлекательности у социально-ответственных инвесторов. ЦФА весьма благодатное поле для «гринвоширов», техника которых постоянно совершенствуется. При этом данные тенденции только усиливаются. Ряд международных организаций и национальных регуляторов формирует свои практики и рекомендации для выявления фактов «гринвошинга», а также рестрикции для пресечения таких явлений. К примеру, финансовые регуляторы ряда европейских стран, и в том числе Европейский центральный банк, постоянно совершенствуют набор инструментов и методов борьбы с «гринвошингом»<sup>26</sup>.
3. Наличие широкого разнообразия национальных и региональных таксономий существенно усложняет процесс оценки и сертификации традиционных устойчивых активов и порождает ряд операционных рисков, что негативно влияет на рынок устойчивого финансирования. Стоит добавить, что протоколы верификации и тем более таксономии для ЦФА еще только предстоит разработать, и это будет очень серьезной задачей с учетом стремительного расширения разнообразия ЦФА. Важной проблемой в части совершенствования инфраструктуры остается слабый контроль и надзор за поставщиками данных и рейтингов ESG.
4. Риски низкой интероперабельности блокчейн-платформ<sup>27</sup>. Проблема стандартов блокчейна и возможного эффективного взаимодействия остается актуальной на протяжении всей истории развития ЦФА, разрешение которой требует создания специальной инфраструктуры по обеспечению интероперабельности, подтвержденной авторитетными международными организациями<sup>28</sup>.

В силу появляющихся новых вызовов и тенденций развития мировой экономики и стремления общества к справедливому и социально ответственному поведению рынок устойчивого финансирования будет получать новые запросы и импульсы, несомненно, вовлекая все новых участников и создавая новые практики.

<sup>26</sup> Международный мониторинг Ответственное инвестирование и стандарты ESG: события и тренды в октябре и ноябре 2022 г. АЦ «Форум». URL: [https://mfc-moscow.com/assets/files/analytics/ESG%20MONITORING/monitoring\\_ESG\\_October\\_2022.pdf](https://mfc-moscow.com/assets/files/analytics/ESG%20MONITORING/monitoring_ESG_October_2022.pdf)

<sup>27</sup> Возможность обмена данными с другими платформами, в том числе работающими на разных типах блокчейна, а также с миром вне Сети.

<sup>28</sup> Blockchain Interoperability. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/373781615365676101/pdf/Blockchain-Interoperability.pdf>

**Таблица 1**

**Структура рынка ответственного финансирования по состоянию на конец III квартала 2022 г.**

**Table 1**

**A structure of the responsible financing market as at the end of Q32022**

Вид долгового инструмента	Выпуск за три квартала 2022 г.	Доли, %	Накопленный итог с 2006 г., долл. США	Доли, %
«Зеленые»	332,5	52,3	2 008,1	57,2
Социальные	94,2	14,8	617	17,6
Устойчивые	142,1	22,4	678,9	19,3
Секьюритизированные SLB	63,5	10	192,9	5,5
Переходные	3,4	0,4	12,7	0,4
<b>Всего</b>	<b>635,7</b>	<b>100</b>	<b>3 509,6</b>	<b>100</b>

Источник: авторская разработка

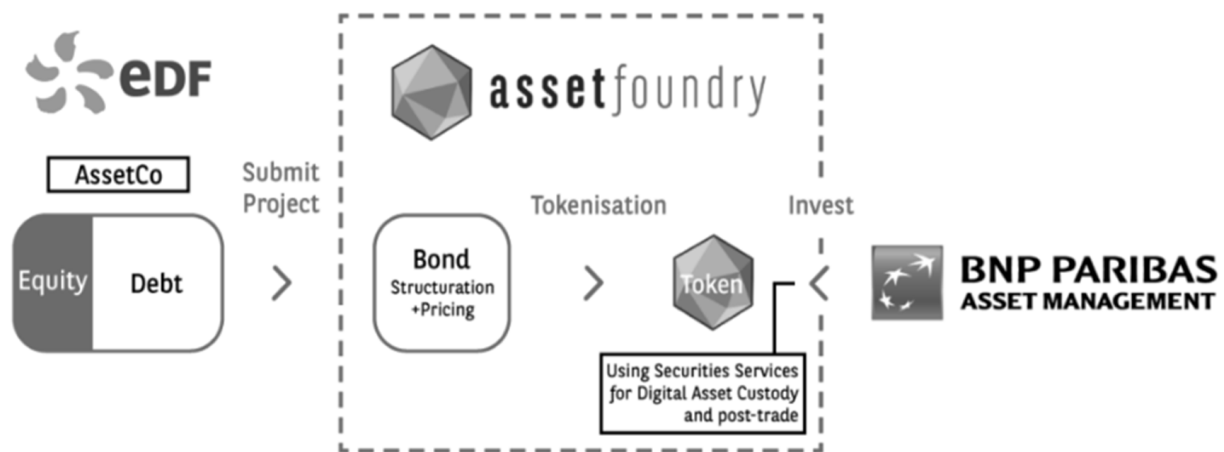
Source: Authoring

**Рисунок 1**

**Обзор транзакций при токенизации актива**

**Figure 1**

**Overview of transactions during asset tokenization**



Источник: Tokenisation: A catalyst for renewable energy and ESG investing.

URL: <https://cib.bnpparibas/tokenisation-a-catalyst-for-renewable-energy-and-esg-investing>

Source: Tokenisation: A catalyst for renewable energy and ESG investing.

URL: <https://cib.bnpparibas/tokenisation-a-catalyst-for-renewable-energy-and-esg-investing>

**Рисунок 2****Сравнение энергопотребления ряда криптовалют****Figure 2****Comparison of energy consumption of some cryptocurrencies**

Криптовалюта	Потребление энергии
IOTA	0.00011 KWH за транзакцию
EOSIO	1.8 KWH
TRON	0.0009919444 KWH за транзакцию
STELLAR	0.00022 KWH за транзакцию
BITGREEN	25,754,400 KWH
FANTOM	0.00000301 kWh за транзакцию
CARDANO	0.5479 KWH за транзакцию
SOLARCOIN	1 MWH за 1 ед криптовалюты
DOGECOIN	0.12 KWH за транзакцию
RIPPLE	0.0079 KWH за транзакцию
NANO	0.000111 KWH за транзакцию

*Источник:* «Зеленая криптовалюта»: как она работает?

URL <https://baxity.com/ru/zelenaya-kriptoalyuta-kak-ona-rabotaet>

*Source:* *Zelenaya kriptoalyuta: kak ona rabotaet?* [Green cryptocurrency: How does it work?].

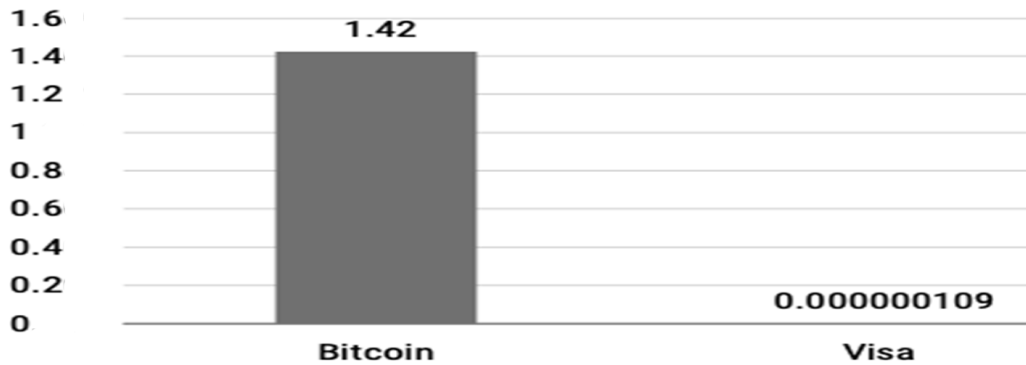
URL <https://baxity.com/ru/zelenaya-kriptoalyuta-kak-ona-rabotaet> (In Russ.)

**Рисунок 3**

**Углеродоемкость на 1 транзакцию платежной системы VISA и BTC**

**Figure 3**

**Carbon intensity per transaction VISA vs BTC**



Источник: авторская разработка

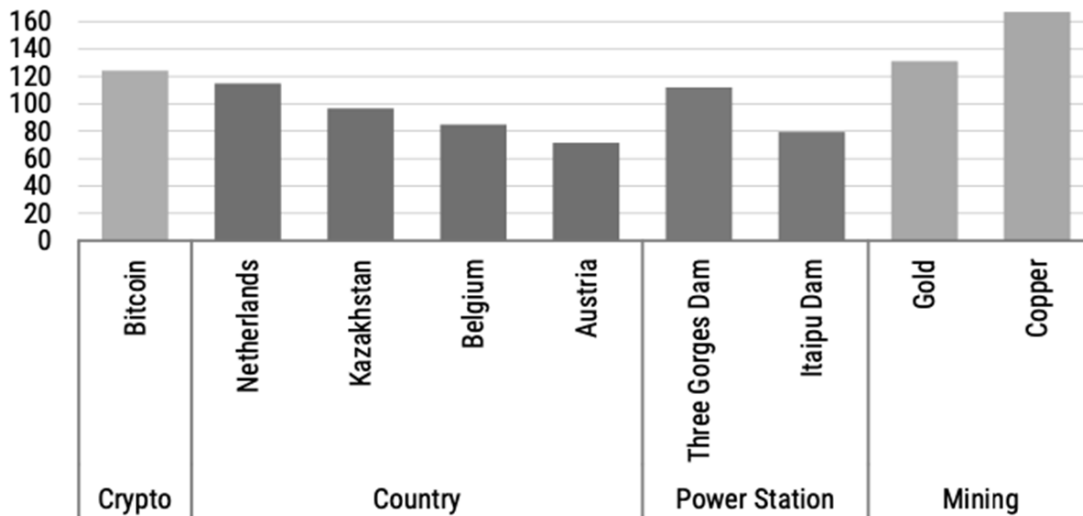
Source: Authoring

**Рисунок 4**

**Годовое потребление/производство электроэнергии (ТВтч)**

**Figure 4**

**Annual electricity demand/production, Terawatt-hour**



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 5**  
**Рейтинг ESG ряда криптовалют**

**Figure 5**  
**ESG Ranking of several cryptocurrencies**












	Name	GCR ESG Rating	Environment	Social	Governance	Updated
	Bitcoin BTC	D	D-	B+	B+	01/10/2022
	Ethereum ETH	B	B	B-	A-	01/10/2022
	Binance Coin BNB	B	A-	B-	B	01/10/2022
	Solana SOL	A	A+	A-	A-	01/10/2022
	Ripple XRP	C	A+	C+	B-	01/10/2022
	Cardano ADA	A	A-	A-	A+	01/10/2022
	Polkadot DOT	B	A+	B+	A+	01/10/2022
	Dogecoin DOGE	D	C+	C+	D+	01/10/2022
	Avalanche AVAX	A	A+	A-	A-	01/10/2022
	Polygon MATIC	B	A+	A-	B+	01/10/2022
	Tron TRX	B	A+	B+	B	01/10/2022

*Источник:* Native Coins. Green Crypto Research. URL: <https://www.greencryptoresearch.com/coins>

*Source:* Native Coins. Green Crypto Research. URL: <https://www.greencryptoresearch.com/coins>

**Рисунок 6**  
**ESG рейтинги самых популярных токенов**

**Figure 6**  
**ESG Ranking of the most popular tokens**

Logo	Name	GCRS Rating	Environment	Social	Governance	Updated
	Tether USDT	B	A-	A-	B	30/10/2022
	Tether EURT	B	A-	B+	B+	30/10/2022
	USD Coin USDC	A	A+	A+	A-	30/10/2022
	DAI Stablecoin	A	A+	A+	A-	30/10/2022
	Paxos Gold PAXG	C	A-	C+	A-	30/10/2022
	Enjin Coin ENJ	C	B+	C	B	30/10/2022
	MIMO Governance Token	B	A-	B+	B+	30/10/2022
	Utrust UTK	B	B+	B+	A-	30/10/2022
	REN	C	B	C+	B+	30/10/2022
	ChainLink LINK	B	A-	A-	B+	30/10/2022
	Graph Token GRT	B	B+	B+	A-	30/10/2022

*Источник:* Native Coins. Green Crypto Research. URL: <https://www.greencryptoresearch.com/coins>

*Source:* Native Coins. Green Crypto Research. URL: <https://www.greencryptoresearch.com/coins>

**Список литературы**

1. Хуторова Н.А., Хуторов А.О. Развитие практики социально ответственного инвестирования в контексте экономической безопасности государства // Экономический анализ: теория и практика. 2021. Т. 20. Вып. 10. С. 1914—1932. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.20.10.1914>
2. Яковлев И.А., Кабир Л.С. Механизм финансирования «зеленых» инвестиций как элемент национальной стратегии финансирования устойчивого развития // Финансовый журнал. 2018. № 3. С. 9—20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-finansirovaniya-zelenyh-investitsiy-kak-element-natsionalnoy-strategii-finansirovaniya-ustoychivogo-razvitiya>
3. Кузнецова Г.В. Ответственное инвестирование и устойчивое развитие: мировой и российский опыт // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 6. С. 66—78. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otvetstvennoe-investirovanie-i-ustoychivoe-razvitiie-mirovoy-i-rossiyskiy-opyt>
4. Yan Sh., Ferraro F., Almandoz J. The Rise of Socially Responsible Investment Funds: The Paradoxical Role of the Financial Logic. *Administrative Science Quarterly*, 2018, vol. 64, iss. 2, pp. 466–501. URL: <https://doi.org/10.1177/0001839218773324>
5. Львова Н.А., Коршунов О.Ю., Рахимов З.Ю. Внедрение парадигмы устойчивых финансов в стратегию развития финансового рынка ЕАЭС // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2021. № 1. С. 32—42. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-paradigmy-ustoychivyh-finansov-v-strategiyu-razvitiya-finansovogo-rynka-eaes>
6. Doni F., Johannsdottir L. Environmental Social and Governance (ESG) Ratings. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Özuyar P.G., Wall T. (eds) *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham, 2020, pp. 435–439. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95885-9\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95885-9_36)
7. Martini A. Socially Responsible Investing: From the Ethical Origins to the Sustainable Development Framework of the European Union. *Environment, Development and Sustainability*, 2021, vol. 23, pp. 16874–16890. URL: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01375-3>
8. Дорофеев М.Л. Перспективы блокчейна в развитии финансов зеленой экономики // Вестник университета. 2020. № 5. С. 178—185. URL: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-5-178-185>
9. Braga J.P., Semmler W., Grass D. De-risking of Green Investments Through a Green Bond Market – Empirics and a Dynamic Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2021, vol. 131, 104201. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104201>

10. *Yadav M.P., Tandon P., Singh A.B. et al.* Exploring Time and Frequency Linkages of Green Bond with Renewable Energy and Crypto Market. *Annals of Operations Research*, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s10479-022-05074-8>
11. *Fujiki H.* Crypto Asset Ownership, Financial Literacy, and Investment Experience. *Applied Economics*, 2021, vol. 53, iss. 39, pp. 4560–4581. URL: <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1904125>
12. *Krueger P., Sautner Z., Starks L.T.* The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *The Review of Financial Studies*, 2020, vol. 33, iss. 3, pp. 1067–1111. URL: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz137>
13. *Хуторова Н.А., Хуторов А.О., Жданова М.А., Шупилова М.В.* Криптовалюты как инструмент ответственного инвестирования. Проблемы и перспективы // Российский экономический интернет-журнал. 2022. № 3.
14. *Naeem M.A., Karim S.* Tail Dependence Between Bitcoin and Green Financial Assets. *Economics Letters*, 2021, vol. 208, 110068. URL: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.110068>
15. *Hill B., Chopra S., Valencourt P.* Blockchain Quick Reference: A Guide to Exploring Decentralized Blockchain Application Development. Packt Publishing, 2018, 350 p.

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## NEW AREAS FOR THE DEVELOPMENT OF RESPONSIBLE INVESTMENT USING DIGITAL FINANCIAL INSTRUMENTS

Natal'ya A. KHUTOROVA <sup>a,\*</sup>,  
Musa S. NASIBOV <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Institute of Law and National Security,  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA),  
Moscow, Russian Federation  
Khutorova-na@ranepa.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2123-4573>

<sup>b</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA),  
Moscow, Russian Federation  
musa.nasibov.3003@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4518-4977>

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 575/2022  
Received 15 Dec 2022  
Received in revised form  
29 December 2022  
Accepted 19 January 2023  
Available online  
28 February 2023

**JEL classification:** E44,  
G11, G15, Q55

**Keywords:** socially  
responsible investing,  
sustainable financing,  
digital financial asset,  
tokenization, blockchain

### Abstract

**Subject.** This article discusses new areas for the development of responsible investment using digital financial instruments.

**Objectives.** The article aims to identify promising areas for the development of responsible investment using digital financial instruments.

**Methods.** For the study, we used general scientific research methods through logical, comparative, and statistical analyses.

**Results.** The article reveals a number of trends in the development of new areas of responsible investment using digital financial assets, as well as specific risks in this area.

**Conclusions and Relevance.** Given the current financial market conditions and active digitalization, the diversity of green digital financial assets will contribute to the expansion of instruments for socially responsible investing. The results obtained can be used by asset management companies and investment funds to develop investment strategies.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

**Please cite this article as:** Khutorova N.A., Nasibov M.S. New Areas for the Development of Responsible Investment Using Digital Financial Instruments. *Finance and Credit*, 2023, vol. 29, iss. 2, pp. 315–336.  
<https://doi.org/10.24891/fc.29.2.315>

## References

1. Khutorova N.A., Khutorov A.O. [Developing the socially responsible investment practice in the context of national economic security]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2021, vol. 20, iss. 10, pp. 1914–1932. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ea.20.10.1914>

2. Yakovlev I.A., Kabir L.S. [Green investment financing mechanism as an element of the national strategy for sustainable development financing]. *Finansovyi zhurnal = Financial Journal*, 2018, no. 3, pp. 9–20.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-finansirovaniya-zelenyh-investitsiy-kak-element-natsionalnoy-strategii-finansirovaniya-ustoychivogo-razvitiya> (In Russ.)
3. Kuznetsova G.V. [Responsible investments and sustainable development: world and Russian experience]. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik = Russian Foreign Economic Journal*, 2016, no. 6, pp. 66–78.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otvetstvennoe-investirovanie-i-ustoychivoe-razvitie-mirovoy-i-rossiyskiy-opyt> (In Russ.)
4. Yan Sh., Ferraro F., Almandoz J. The Rise of Socially Responsible Investment Funds: The Paradoxical Role of the Financial Logic. *Administrative Science Quarterly*, 2018, vol. 64, iss. 2, pp. 466–501. URL: <https://doi.org/10.1177/0001839218773324>
5. L'vova N.A., Korshunov O.Yu., Rakhimov Z.Yu. [Implementation of the sustainable finance paradigm in the EAEU financial market development strategy]. *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskii menedzhment*, 2021, no. 1, pp. 32–42. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-paradigmy-ustoychivyh-finansov-v-strategiyu-razvitiya-finansovogo-rynka-eaes>
6. Doni F., Johannsdottir L. Environmental Social and Governance (ESG) Ratings. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Özuyar P.G., Wall T. (eds) *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer, Cham, 2020, pp. 435–439. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95885-9\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95885-9_36)
7. Martini A. Socially Responsible Investing: From the Ethical Origins to the Sustainable Development Framework of the European Union. *Environment, Development and Sustainability*, 2021, vol. 23, pp. 16874–16890.  
URL: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01375-3>
8. Dorofeev M.L. [Blockchain perspectives in the development of green economy finance]. *Vestnik Universiteta*, 2020, no. 5, pp. 178–185. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2020-5-178-185>
9. Braga J.P., Semmler W., Grass D. De-risking of Green Investments Through a Green Bond Market – Empirics and a Dynamic Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2021, vol. 131, 104201. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104201>
10. Yadav M.P., Tandon P., Singh A.B. et al. Exploring Time and Frequency Linkages of Green Bond with Renewable Energy and Crypto Market. *Annals of Operations Research*, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s10479-022-05074-8>

11. Fujiki H. Crypto Asset Ownership, Financial Literacy, and Investment Experience. *Applied Economics*, 2021, vol. 53, iss. 39, pp. 4560–4581.  
URL: <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1904125>
12. Krueger P., Sautner Z., Starks L.T. The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *The Review of Financial Studies*, 2020, vol. 33, iss. 3, pp. 1067–1111.  
URL: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz137>
13. Khutorova N.A., Khutorov A.O., Zhdanova M.A., Shipilova M.V. [Cryptocurrencies as a tool for responsible investment. Problems and prospects]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal*, 2022, no. 3. (In Russ.)
14. Naeem M.A., Karim S. Tail Dependence Between Bitcoin and Green Financial Assets. *Economics Letters*, 2021, vol. 208, 110068.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.110068>
15. Hill B., Chopra S., Valencourt P. *Blockchain Quick Reference: A Guide to Exploring Decentralized Blockchain Application Development*. Packt Publishing, 2018, 350 p.

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.