УДК 33
DOI: 10.24412/1998-5533-2025-4-89-97

Оценка доходности ЦФА с учетом кредитного риска эмитента

Сидоренко А.В.
Аспирант факультета экономики и бизнеса
Финансового университета при Правительстве Российской Федерации,
аналитик АО «Газпромбанк» (Москва)

В статье анализируются цифровые финансовые активы с точки зрения их потенциальной доходности и сопутствующих рисков. Поднимается вопрос о подходах к оценке доходности и рисков альтернативных финансовых инструментов. Для обеспечения дальнейшего роста и развития российского рынка цифровых финансовых активов необходимы эффективные теоретико-методические подходы к оценке ЦФА, что делает данную работу актуальной. Научно-практическая новизна работы заключается в определении факторов, влияющих на доходность ЦФА, и в разработке модели для оценки их доходности. Доходность активов оценивается на данных по выпускам ЦФА публичными российскими компаниями небанковского сектора. В качестве инструмента оценки доходности ЦФА был использован многофакторный регрессионный анализ. Поскольку одним из ключевых рисков цифровых финансовых активов является кредитный риск эмитента, всем компаниям-эмитентам выборки был присвоен кредитный рейтинг, который впоследствии был включен в модель оценки доходности. Результаты анализа доходности посредством регрессии с учетом кредитного рейтинга эмитента позволили сделать значимые выводы об обратной взаимосвязи рыночной доходности и доходности ЦФА, а также доказали значимость учета кредитного риска и уровня инфляции в оценке доходности ЦФА. Статья имеет большую ценность для дальнейших эмпирических исследований оценки доходности ЦФА на российском рынке.

Ключевые слова: *цифровые финансовые активы, риски ЦФА, матрица рисков, оценка доходности*

Для цитирования: *Сидоренко А.В. Оценка доходности ЦФА с учетом кредитного риска эмитента // Вестник экономики, права и социологии. 2025. № 4. С. 89–97. DOI: 10.24412/1998-5533-2025-4-89-97.*

Цифровая трансформация финансового сектора в последние годы продолжает набирать обороты как на мировом, так и на российском рынке. В свою очередь, ключевым проявлением этой трансформации становится токенизация различных финансовых активов. Этот процесс представляется возможным за счет передовых технологических решений, таких как распределенные реестры и смарт-контракты. Внедрений этих технологий значительно повышает уровень прозрачности и безопасности совершаемых операций, снижает уровень транзакционных издержек, а также ускоряет проведение сделок. В России ключевым моментом в развитии токенизации активов стало принятие базового Федерального закона от 31.07.2020 г. № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и последующее закрепление понятия цифровых финансовых активов (далее – ЦФА) на законодательном уровне, что позволило легитимно выпускать цифровые права в регулируемом правовом поле.

Анализ эволюции и текущего состояния российского рынка ЦФА позволяет сделать вывод о том, что национальный рынок перешел от недавней экс-

периментальной стадии развития к фазе активной институционализации. Согласно актуальным данным Банка России на конец I квартала 2025 г., совокупный объем выпусков ЦФА превысил отметку в 570 млрд руб.: еще два года назад объем рынка оценивался кратно меньшим количеством выпусков [1]. На этапах становления национального рынка ЦФА рост, как правило, обеспечивался за счет выпусков крупнейших банков: Сбербанк, ВТБ, Альфа-Банк выступили в роли системообразующих эмитентов и операторов платформ. Сейчас же наблюдается тенденция на рост эмиссии цифровых финансовых активов со стороны компаний реального сектора экономики – все больше выпусков ЦФА осуществляется компаниями таких отраслей, как связь и телекоммуникации, строительство, оптовая и розничная торговля. Более того, на рынке наблюдается последовательная диверсификация инструментов ЦФА. По-прежнему на рынке доминируют долговые ЦФА, однако с каждым годом осуществляется все больше выпусков гибридных цифровых прав (далее – ГЦП), токенизирующих товарные активы – цветные металлы, недвижимость, золото.

Прогнозы экспертов относительно дальнейшей траектории развития и роста рынка ЦФА в России остаются положительными. По итогам 2025 г. совокупный объем выпусков ЦФА, согласно предварительным оценкам, может составить до 1,7 трлн руб. [2]. В свою очередь, прогнозы включают и тенденции на некоторые качественные изменения национального рынка цифровых активов, среди которых:

– дальнейшее развитие нормативно-правовой базы ЦФА с целью снизить порог входа на рынок новых категорий инвесторов и эмитентов;

– повышение ликвидности на вторичном рынке ЦФА с целью стимулировать приток капитала;

– последовательная интеграция ЦФА в систему международных расчетов.

Так, качественное развитие и рост национального рынка ЦФА укрепляют необходимость разработки надежных методов анализа доходности и рисков активов. С точки зрения инвестиционного анализа, с усложнением рыночной структуры и диверсификацией цифровых активов ключевой проблемой становится корректная оценка баланса между потенциальной доходностью ЦФА и их сопутствующими рисками. Одним из важнейших факторов в оценке цифровых финансовых активов является кредитный риск эмитента – наступление дефолта эмитента ЦФА, его неспособность исполнения своих обязательств перед владельцами цифровых прав в полном объеме и в установленный срок. В заданном контексте особое значение и большую практическую значимость обретает развитие научно обоснованных методологии и инструментария оценки доходности ЦФА с учетом кредитоспособности компаний-эмитентов.

Оценка кредитного риска эмитента ЦФА

При построении надежной модели оценки доходности ЦФА крайне важно анализировать и учитывать кредитный риск компании-эмитента. Экономическая природа цифровых облигаций, как и других долговых инструментов, заключается в обязательствах компании-эмитента, надежность выполнения которых зависит от её финансовой устойчивости. Так, поскольку кредитный риск представляет собой неспособность эмитента в полной мере исполнить свои обязательства перед инвесторами, этот риск и, соответственно, вероятность дефолта компании-эмитента, становятся одним из ключевых факторов в анализе выпуска и обращения ЦФА на российском рынке. В свою очередь, учет кредитоспособности эмитента ЦФА позволяет избежать некорректного занижения риска конкретного актива и искаженной оценки его доходности. Включая параметр кредитного риска эмитента – экспертную оценку способности компании-эмитента обслуживать долг – в модель оценки доходности ЦФА, создаётся возможность количественно оценить премию за этот риск.

Более того, согласно теоретическому анализу рисков ЦФА на российском рынке [3], непосредственно кредитный риск эмитента является средним по критерию вероятности риска и относительно высоким по критерию силы воздействия. Таким образом, на основе всех перечисленных аспектов можно правомерно заключить, что оценка доходности цифровых финансовых активов невозможна без учета одного из ключевых рисков – кредитного риска эмитента ЦФА.

В данном исследовании для учета кредитного риска компании-эмитента и оценки его влияния на потенциальную доходность ЦФА в соответствии с методикой, предложенной в книге: «Рынок облигаций. Анализ и стратегии» [4] Фрэнка Дж. Фабоцци взят параметр кредитного рейтинга компании – независимая экспертная оценка способности организации выполнять свои финансовые обязательства перед контрагентами своевременно и в полной мере. Так, для компаний, для которых в работе анализируется потенциальная доходность выпущенных ЦФА, были собраны данные о кредитных рейтингах ведущего российского рейтингового агентства «Эксперт РА» [5]. Рейтинги присваиваются агентством с использованием национальной рейтинговой шкалы, что позволяет учитывать специфику и контекст российской экономики и сопоставлять рейтинги внутри страны. Более того, оценка компаний агентством «Эксперт РА» происходит через комплексную оценку финансовых показателей – рентабельности, ликвидности, долговой нагрузки, бизнес-профиля – уровня диверсификации, позиции на рынке, а также внешней экономической среды – различных макроэкономических и регуляторных факторов.

Важным вопросом при оценке влияния кредитного рейтинга эмитента ЦФА является вопрос оку-

паемости затрат на получение кредитного рейтинга. В данной работе будет предложен метод оценки окупаемости затрат на получение кредитного рейтинга, но реализация оценки будет представлена в дальнейших работах.

Во-первых, необходимо произвести количественную оценку выгоды: на основе построенной многофакторной модели определить «премию за отсутствие рейтинга» – разницу между фактической доходностью бумаг эмитентов без рейтинга и их расчетной доходностью. Последняя оценивается исходя из фундаментальных показателей компании и той доходности, которую она имела бы при наличии рейтинга (например, среднего по выборке эмитентов). В свою очередь, годовая экономия на процентных выплатах будет рассчитываться как произведение «премии за отсутствие рейтинга» на объем выпуска эмитента. Во-вторых, далее необходимо сопоставить выгоды и затраты относительно получения кредитного рейтинга: рассчитанная годовая экономия сопоставляется с издержками эмитента – стоимостью присвоения рейтинга и ежегодными платежами за его поддержание. Критерием окупаемости является превышение приведенной стоимости будущей экономии (рассчитанной на весь срок обращения облигации) над совокупными расходами на рейтинг. Предварительная оценка позволяет выдвинуть гипотезу, что для эмитентов, планирующих регулярные и объемные размещения, инвестиция в рейтинг экономически оправдана, а для компаний с разовыми или небольшими заимствованиями издержки, напротив, с высокой вероятностью будут превышать выгоду, что предоставляет эмитентам конкретный инструмент для обоснования управленческого решения.

Оценка доходности ЦФА с учетом кредитного риска

Перед анализом данных доходности ЦФА на российском рынке были проанализированы модели, способные оценить доходности цифровых активов: модель Фишера, многофакторная модель, модель Нельсона-Сигеля, модель *ARIMA+GARCH*, модель *DDM* с рисками и модель Монте-Карло. Для выбора лучшей модели для оценки доходности ЦФА каждая из вышеперечисленных моделей была оценена по следующим критериям:

1. Возможность адаптации к ЦФА (АЦ)

Модели Фишера и *DDM* основаны на предсказуемых денежных потоках (процентах, дивидендах), которые отсутствуют у большинства ЦФА, поэтому эти модели будут малоприменимыми к данным по ЦФА. В отличие от них, многофакторная модель позволяет учесть уникальные драйверы доходности ЦФА, такие как волатильность, ликвидность и момент, а модель Нельсона-Сигеля, в свою очередь, эффективно анализирует временную структуру срочного рынка ЦФА, извлекая информацию о будущих ожиданиях инвесторов. Так, две последние модели обладают самой высокой из всех способностью адаптации к оценке доходности ЦФА.

2. Учет временных эффектов (ВЭ)

Многофакторная модель и метод Монте-Карло напрямую учитывают временные эффекты: первая – через такие динамически изменяющиеся факторы как волатильность и ликвидность, а вторая – путем моделирования стохастических путей цены во времени. Модель *ARIMA+GARCH* также эффективно улавливает временные зависимости, фокусируясь на краткосрочных паттернах и кластеризации волатильности, в то время как модель Нельсона-Сигеля специализируется на временной структуре кривой доходности. В отличие от упомянутых моделей, статические модели *DDM* и Фишера опираются на единую ставку дисконтирования и не учитывают изменчивость риск-премий и рыночных условий с течением времени, что дает им низкую оценку относительно критерия учета временных эффектов.

3. Чувствительность к макроэкономическим шокам (МШ)

Многофакторная модель и метод Монте-Карло напрямую оценивают влияние макроэкономических шоков, явно включая показатели, подобные ключевой ставке и инфляции, в регрессионные факторы или стохастические сценарии. В свою очередь, модели Нельсона-Сигеля и *ARIMA+GARCH* учитывают эти шоки опосредованно – через их преломление в динамике временной структуры доходности и кластерах волатильности рынка. Классические модели *DDM* и Фишера демонстрируют низкую чувствительность к макрошокам, так как опираются на статические допущения о постоянстве денежных потоков и долгосрочных темпов роста.

4. Точность оценки (ТО)

Многофакторная модель демонстрирует высокую точность, поскольку она объясняет дисперсию доходности ЦФА через несколько систематических факторов риска, таких как волатильность и ликвидность. Модель Нельсона-Сигеля обеспечивает низкую среднеквадратичную ошибку *RMSE* за счет своей гибкости в точном воспроизведении временной структуры доходности, извлекая информацию о будущих ожиданиях из динамики форвардных ставок. В отличие от них, модель Монте-Карло, хоти и учитывает неопределенность, часто дает широкий доверительный интервал прогноза, что снижает ее точность, а *ARIMA+GARCH* фокусируется на краткосрочных паттернах, упуская влияние фундаментальных факторов.

5. Легкость интерпретации результатов (ЛИ)

Наиболее сложную для интерпретации результаты дают модели *ARIMA+GARCH* и Монте-Карло, поскольку они предоставляют либо статистические паттерны без экономического смысла, либо вероятностные распределения без четких причинно-

следственных связей. В то же время многофакторная модель и модель Нельсона-Сигеля обладают высокой простотой интерпретации, так как их параметры имеют прямую экономическую интерпретацию – факторов риска и компонентов временной структуры соответственно.

6. Гибкость модели (Г)

Наибольшей гибкостью обладают многофакторная модель, метод Монте-Карло и модель Нельсона-Сигеля, поскольку они позволяют напрямую включать новые переменные – дополнительные факторы риска, стохастические процессы или параметры временной структуры.

7. Устойчивость модели (У)

Наименее устойчивой из представленных является модель *ARIMA+GARCH*, которая критично зависит от длины и стационарности временного ряда, в то время как многофакторная модель и метод Монте-Карло показывают большую надежность при вариации исходных данных за счет адаптивной структуры параметров.

8. Сложность подготовки данных (ПД)

Модели *DDM*, Фишера и Нельсона-Сигеля характеризуются относительно низкой сложностью подготовки данных, так как они требуют ограниченного набора макроэкономических и рыночных показателей, а многофакторная модель и модель Монте-Карло, в свою очередь, нуждаются в сложной агрегации разнородных данных.

9. Сложность моделирования (СМ)

Наибольшую сложность моделирования демонстрируют модели Монте-Карло и *ARIMA+GARCH*: они требуют сложных стохастических вычислений и тонкой настройки параметров, в то время как модели *DDM* и Фишера остаются наиболее простыми в реализации благодаря прозрачным аналитическим формулам.

На основе описанных выше критериев каждая из рассматриваемых моделей была оценена по шкале от 1 до 5, и в результате этой оценки было принято решение, что наиболее подходящими для оценки доходности ЦФА моделями являются многофакторная модель и модель Нельсона-Сигеля (табл. 1).

Таблица 1

Матрица оценки моделей для оценки доходности ЦФА

Модель оценки доходности	АЦ	ВЭ	МШ	ТО	ЛИ	Г	У	ПД	СМ
Модель Фишера	2	1	2	3	5	2	4	5	5
Многофакторная регрессионная модель (*CAMP, etc.*)	5	5	5	5	4	5	3	5	4
Модель Нельсона-Сигеля	5	5	4	5	4	4	3	5	3
Модель *ARIMA+GARCH*	3	4	4	4	2	3	2	1	1
Модель *DDM* с рисками	2	1	2	4	5	2	4	5	5
Модель Монте-Карло	4	5	5	2	3	5	4	1	1

Составлена автором на основе проведенного анализа.

После выбора инструментария, для оценки доходности ЦФА были собраны реальные данные с российского рынка ЦФА: взяты доступные данные провайдера информации по финансовому сектору *Cbonds* по всем выпущенным ЦФА в России [6] в период до мая 2025 г. Исходные данные включали в себя 1174 выпуска ЦФА, которые были выпущены 241 компанией, принадлежащими 51 отрасли экономической деятельности.

Для целей данного исследования было принято решение исключить из исходной выборки ЦФА выпуски, соответствующие следующим критериям:

1. ЦФА выпущены банковской организацией:

Структура рынка ЦФА в России показывает сильное преобладание банковского сектора среди компаниях, выпускающих цифровые активы. Доминирование банков в эмиссии ЦФА объясняется как регуляторными преимуществами выпуска для банков, так и, как правило, развитой инфраструктурой для выпуска ценных бумаг. Большой научный интерес представляет анализ небанковского сектора эмитентов ЦФА в России, поэтому оценка доходности в данной работе будет сфокусирована на выпусках ЦФА компаниями реального сектора.

2. ЦФА выпущены непубличной компанией:

Фактическая сложность факторного анализа доходности ЦФА непубличных компаний заключается в том, что открытой отчетности компаний недостаточно либо вовсе нет. Так, в итоговой выборке для данного исследования были оставлены только публичные компании, финансовые показатели которых есть в публикуемой отчетности.

3. ЦФА выпущены компанией без кредитного рейтинга:

В силу специфики данной работы и преобладающего значения параметра кредитного рейтинга эмитента было принято решение оценивать доходность только ЦФА, выпущенных компаниями с кредитным рейтингом.

Таким образом, результирующая выборка включает в себя 123 выпуска ЦФА, выпущенных 40 публичными компаниями-эмитентами небанковского сектора, имеющими кредитный рейтинг.

Первой моделью, которая была выбрана для анализа данных доходности ЦФА, стала модель Нельсона-Сигеля, стандартное уравнение которой выглядит следующим образом:

$$y(\tau) = \beta_0 + \beta_1\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau}\right) + \beta_2\left(\frac{1-e^{-\lambda\tau}}{\lambda\tau} - e^{-\lambda\tau}\right),$$

β_0 – асимптотическое значение доходности при бесконечном сроке (долгосрочная ставка);

β_1 – разница между краткосрочной и долгосрочной ставками (если $\beta_1 < 0$, кривая возрастает);

β_2 – определяет величину и направление «горба» кривой;

λ – скорость перехода от краткосрочных к долгосрочным ставкам (чем выше λ, тем быстрее затухает влияние β_1 и β_2).

В результате моделирования подхода Нельсона-Сигеля на данных по российским ЦФА модель показала коэффициент детерминации $R^2 = 0{,}214$, а значит, модель объясняет лишь 21 % вариации доходности долговых ЦФА. Это можно считать приемлемым результатом для финансовых данных, где на доходность влияют множество ненаблюдаемых факторов. Однако модель явно не учитывает важные драйверы доходности, такие как ликвидность, кредитный риск, рыночные шоки. Таким образом, было принято решение использовать многофакторную модель.

Для оценки доходности цифровых финансовых активов была выбрана многофакторная регрессионная модель оценки доходности. Аналогично CAPM-модели многофакторная регрессионная модель применяется для оценки ожидаемой доходности финансовых активов, опираясь на уровень риска вложений в тот или иной актив. Для использования модели берутся данные о рентабельности инвестиционного портфеля – показатель прибыли от вложений в акции конкретной компании. Также в модели вводятся значения безрисковой ставки (обычно соответствует прибыльности от банковских вложений) и премии за рыночный риск (отражает дополнительный доход от вложений в активы за счёт повышенного риска). В свою очередь, одним из коэффициентов модели будет коэффициент чувствительности инвестиционного дохода к уровню рыночного риска.

Для анализа доходности ЦФА на российском рынке в качестве безрисковой ставки была взята доходность ОФЗ сроком обращения 0,75 года, поскольку средний срок обращения ЦФА в выборке равен 0,6 года. В свою очередь, для оценки премии за рыночный риск был взят композитный индекс доходности корпоративных облигаций сроком менее 1 года (RUCBITR1Y), что релевантно относительно выпусков ЦФА в используемой выборке.

В контексте данных по ЦФА на российском рынке многофакторная модель оценки доходности имеет ряд преимуществ перед аналогичными моделями:

– возможность комбинировать рыночные, макроэкономические и связанные с компанией-эмитентом факторы;

– возможность оценить вклад каждого отдельного фактора доходности ЦФА;

– возможность прогнозировать влияние изменений рынка на доходность цифровых активов.

Перед непосредственным построением модели еще раз теоретически обоснуем релевантность многофакторной модели с анализом рыночной премии за риск: возможность использовать модель для оценки доходности ЦФА заключается в универсальности концепции систематического риска, который присущ любому рисковому активу. Цифровые облигации несут в себе несколько видов недиверсифицируемого риска: процентный риск (чувствительность к изменению ключевой ставки ЦБ), макроэкономический риск (зависимость от темпов роста ВВП) и рыночный риск ликвидности (связанный с общей склонностью инвесторов к риску). Для корректного применения модели была осуществлена важная адаптация: в качестве рыночного портфеля используется индекс корпоративных облигаций (RUCBITR1Y), а не акций. Это позволяет рассматривать цифровые облигации в рамках их естественного рыночного сегмента, где рыночная премия отражает риск инвестирования в диверсифицированный портфель долговых инструментов.

На данном этапе также важно отметить, что многофакторная регрессия оценки доходности будет напрямую учитывать уровень рыночного риска и его влияние на доходность конкретных активов, а значит учитывает в оценке рыночный риск ЦФА. В свою очередь, именно рыночный риск является самым высоким риском ЦФА – как по вероятности, так и по силе воздействия [3]. Рыночный риск заключается в высокой волатильности цен ЦФА по причине изменения макроэкономических условий (инфляция или ключевая ставка), спекуляций или низкой капитализации рынка. К примеру, на российском рынке ЦФА в 2024 г. токенизированные облигации, выпущенные РЖД, характеризовались флуктуациями от –25 % до +25 % за квартал из-за изменений ключевой ставки ЦБ. Таким образом, многофакторная модель с учетом премии за риск для оценки ЦФА обладает относительным преимуществом в силу того, что по умолчанию учитывает фактор рыночного риска.

Классическое уравнение регрессии многофакторной модели без дополнительных регрессоров идентично уравнению CAPM-модели и выглядит следующим образом:

$$\boldsymbol{ER_i = R_f + \beta_i\,(ER_m - R_f)},$$

где ER_i – ожидаемая доходность i-го актива,

R_f – безрисковая ставка,

ER_m – ожидаемая ставка рыночного риска,

β_i – «бета инвестиций» в i-ый актив.

На наших данных стандартная регрессия показала следующие результаты (табл. 2).

Как видно из спецификации модели в таблице 2, на первоначальном этапе была оценена базовая модель, в которой премия за риск по цифровым облигациям ($R - R_f$) объясняется исключительно рыночной риск-премией ($R_m - R_f$). В свою очередь, результаты оценки данной модели продемонстрировали коэффициент $\beta = 1{,}18$: это значение свидетель-

ствует о сверхвысокой чувствительности доходности цифровых облигаций к колебаниям рыночной конъюнктуры. Инструменты с бета-коэффициентом > 1, как правило, относятся к категории агрессивных активов: доходность таких активов в среднем изменяется сильнее, чем доходность рыночного портфеля. В нашем случае рост рыночной премии на 1 п.п. ассоциируется с увеличением премии за риск по цифровым облигациям на 1,18 п.п.

Объяснительная способность модели (R^2 = 0,72) относительно низкая, что указывает на наличие сторонних, неучтенных в модели систематических факторов, влияющих на формирование доходности ЦФА. Полученный результат, хотя и статистически значимый, вызывает фундаментальные вопросы: выявленная зависимость не согласуется с природой цифровых облигаций с их относительно коротким сроком обращения и специфическим составом эмитентов.

Ограниченность данной модели нуждается в ее содержательном развитии. С точки зрения финансовой теории, ключевым драйвером доходности любых корпоративных долговых инструментов, наряду с рыночным риском, является кредитное качество эмитента. Именно игнорирование этого фактора могло стать причиной смещенности оценок и некорректной интерпретации результатов. Таким образом, была выдвинута гипотеза, что высокий коэффициент бета в первоначальной модели может быть следствием пропущенной переменной: доходность цифровых облигаций реагирует не только на общерыночные колебания, но и на изменения в оценке кредитного риска. В свою очередь, в силу добавления фактора кредитного рейтинга, итоговое уравнение приняло следующий вид:

$$ER_i - R_f = \beta_i (ER_m - R_f) \rightarrow R_p = \beta_i \bullet mr \rightarrow$$

$$\rightarrow R_p = \beta_1 \bullet mr + \beta_2 \bullet cr_{score}$$

где *mr* – рыночная премия (разница между ожидаемой доходностью рынка и безрисковой ставкой).

Необходимо отметить, как в модель включался параметр кредитного рейтинга компании-эмитента: были собраны данные рейтингов компаний выборки от агентства «Эксперт РА» по национальной шкале от наименьшего уровня финансовой надежности *ruD* до наибольшего – *ruAAA*, а затем рейтинги эмитентов выборки были проранжированы от 1 до 16 (при этом значение 1 соответствовало рейтингу *ruD*, а 16 – рейтингу *ruAAA*). По итогам добавления в модель переменной кредитного рейтинга (cr_{score}) были получены следующие результаты (табл. 3).

Данные результаты говорят о том, что посредством добавления параметра кредитного рейтинга эмитента был скорректирован бета-коэффициент: значение рыночного бета-коэффициента снизилось с 1,18 до 0,99. Такой результат означает, что после того как была «очищена» доходность от компонента, связанного с кредитным риском, истинная чувствительность цифровых облигаций к систематическому рыночному риску оказалась близка к среднерыночной ($\beta \approx 1$).

Оценка влияния кредитного рейтинга на доходность долговых ЦФА показала значимый коэффициент при переменной cr_{score} со значением 0,06. В рамках используемой шкалы, где более высокое значение соответствует лучшему рейтингу, это, однако, по-прежнему указывает на аномалию: модель показывает рост доходности при улучшении кредитного качества эмитента, что противоречит теории. Таким образом, добавление переменной кредитного

Таблица 2

Многофакторная модель №1: фактор рыночной риск-премии

	коэффициент	ст. ошибка	*t*-статистика	*p*-значение
$Risk_{premium}$	1,17806	0,0677	17,40	7,59e-035 ***

Среднее завис. переменой	3,6504	Ст. откл. завис. переменной	2,0413
Сумма кв. остатков	604, 51163	Ст. ошибка модели	2,2259
R-квадрат	0,7184	Исправленный *R*-квадрат	0,7184
F (1, 122)	302,7710	*P*-значение (*F*)	7,59e-35
Лог. правдоподобие	-272, 4525	Крит. Акаике	546, 9049
Крит. Шварца	549,7171	Крит. Хеммама-Куимма	548, 0472

Составлена автором на основе проведенного анализа.

Таблица 3

Многофакторная модель № 2: факторы рыночной риск-премии и кредитного рейтинга эмитента

	коэффициент	ст. ошибка	*t*-статистика	*p*-значение
$Risk_{premium}$	0,99821	0,0952	10,48	1,09e-018 ***
Cr_{score}	0,05567	0,0195	2,899	0,0044 ***

Среднее завис. переменой	3,6504	Ст. откл. завис. переменной	2,0413
Сумма кв. остатков	584, 5353	Ст. ошибка модели	2,1979
R-квадрат	0,7277	Исправленный *R*-квадрат	0,7255
F (1, 122)	171,5047	*P*-значение (*F*)	4,83e-36
Лог. правдоподобие	-270,3854	Крит. Акаике	544,7707
Крит. Шварца	550,3951	Крит. Хеммама-Куимма	547,0553

Составлена автором на основе проведенного анализа.

риска стало логичным и обоснованным шагом, который позволил скорректировать коэффициент бета, приблизив его к более реалистичным значениям, и повысить общую точность модели (R^2 = 0,73). Однако сохраняющаяся аномалия в знаке при cr_score четко сигнализирует о том, что процесс спецификации модели не завершен и требует учета дополнительных систематических факторов.

Согласно экономической теории, одним из ключевых макроэкономических факторов, оказывающих сильнейшее влияние на доходность всех долговых инструментов, является инфляция. Инфляционные ожидания напрямую влияют на требуемую инвесторами номинальную доходность, так как они стремятся сохранить реальную покупательную способность своих вложений. Вследствие этого была выдвинута гипотеза, что именно переменная инфляции, будучи тесно связанной с общим уровнем доходности на рынке, может быть той пропущенной переменной, которая искажает оценку влияния кредитного риска в нашей модели. Для проверки этой гипотезы в модель был введен третий регрессор – уровень инфляции ($infl_{rate}$).

Таким образом, уравнение регрессии с новой спецификацией приняло следующий вид:

$$ER_i - R_f = \beta_i (ER_m - R_f) \rightarrow R_p = \beta_i \bullet mr \rightarrow$$
$$\rightarrow R_p = \beta_1 \bullet mr + \beta_2 \bullet cr_{score} + \beta_3 \bullet infl_{rate}$$

По итогам регрессионного анализа модели с факторами кредитного рейтинга эмитента ЦФА и инфляции были полученные следующие результаты (табл. 4).

По результатам оценки расширенной многофакторной модели с учетом инфляции подтвердилась гипотеза: коэффициент при кредитном рейтинге приобрел ожидаемый отрицательный знак (–0,18), что свидетельствует о том, что после контроля за инфляционным давлением модель начала адекватно оценивать вклад кредитного риска в доходность цифровых облигаций.

В свою очередь, инфляция оказалась статистически и экономически значимым фактором: коэффициент при переменной 0,56 демонстрирует, что данная переменная оказывает наиболее сильное влияние на премию за риск по сравнению с другими факторами в модели. Таким образом, добавление в модель параметра инфляции представляется не просто механическим добавлением регрессора, а содержательным улучшением спецификации модели, позволяющим получить экономически интерпретируемые и теоретически обоснованные результаты. Необходимость добавления фактора инфляции в нашу модель наглядно показывает, что игнорирование инфляционного фактора может приводить к серьезным искажениям в оценке фундаментальных взаимосвязей на долговом рынке, в частности, к некорректной оценке кредитного спреда. Именно последняя спецификация модели будет использована для формирования выводов о влиянии кредитного рейтинга эмитента ЦФА на доходность актива.

Выводы

В ходе эмпирического анализа была оценена многофакторная регрессионная модель с тремя ключевыми факторами: премией за рыночный риск ($R_m - R_f$), кредитным рейтингом эмитента (cr_{score}) и уровнем инфляции. Полученные результаты позволяют сделать содержательные выводы о природе формирования доходности ЦФА:

1. Низкая чувствительность к систематическому рыночному риску (β = 0,30):

Значение коэффициента β свидетельствует о существенно низкой чувствительности доходности цифровых облигаций к колебаниям всего рынка корпоративного долга. Согласно оценке модели, при изменении рыночной премии на 1 п.п. премия за риск по цифровым облигациям изменяется в том же направлении, но лишь на 0,30 п.п. Такая характеристика позволяет классифицировать цифровые облигации как защитный актив в структуре долгового рынка: доходность ЦФА в значительно меньшей степени зависит от общерыночных колебаний по сравнению со средней корпоративной облигацией. Это может объясняться как особенностями эмитентов, выходящих на рынок ЦФА, так и относительно короткими сроками обращения данных инструментов, что снижает их процентный риск.

2. Значимое влияние кредитного риска (β_2 = –0,18):

Отрицательный знак коэффициента при переменной кредитного рейтинга

Таблица 4

Многофакторная модель № 3: факторы рыночной риск-премии, кредитного рейтинга эмитента и инфляции

	коэффициент	ст. ошибка	*t*-статистика	*p*-значение
$Risk_{premium}$	0,2922	0,1091	2,678	0,0084 ***
Cr_{score}	-0,1764	0,0396	-4,452	1,92e-05 ***
$Infl_{rate}$	0,5577	0,0765	7,287	3,65e-011 ***

Среднее завис. переменой	3,6504	Ст. откл. завис. переменной	2,0413
Сумма кв. остатков	391,8500	Ст. ошибка модели	1,8070
R-квадрат	0,8175	Исправленный *R*-квадрат	0,8970
F (1, 122)	203, 5883	*P*-значение (*F*)	6,76e-47
Лог. правдоподобие	-245,7892	Крит. Акаике	497,5783
Крит. Шварца	550,3951	Крит. Хеммама-Куимма	501,0052

Составлена автором на основе проведенного анализа.

полностью соответствует фундаментальным принципам финансов: с улучшением кредитного качества эмитента требуемая премия за риск снижается. В частности, по итогам оценки модели, увеличение кредитного рейтинга на одну категорию (в рамках использованной шкалы) ассоциируется со снижением премии за риск на 0,18 п.п. Этот результат подтверждает, что инвесторы на рынке цифровых облигаций рационально оценивают кредитный риск и требуют более высокой доходности от эмитентов с более низкими рейтингами. Наличие статистически значимой и экономически логичной зависимости от кредитного рейтинга указывает на зрелость подхода инвесторов к оценке этого сегмента.

3. Высокая чувствительность к инфляции (β_3 = 0,56):

Наиболее сильное влияние на премию за риск оказывает фактор инфляции: полученное значение коэффициента означает, что рост инфляции на 1 п.п. приводит к увеличению требуемой премии за риск по ЦФА на 0,56 п.п. Это демонстрирует то, что инвесторы воспринимают цифровые облигации как актив, недостаточно защищенный от инфляционного риска, и закладывают в свою доходность значимую компенсацию. В контексте денежно-кредитной политики данный вывод имеет важное значение: ужесточение монетарной политики и снижение инфляции может способствовать сокращению доходностей цифровых облигаций, делая их более привлекательными для эмитентов.

Таким образом, модель оценки доходности ЦФА с учетом кредитного рейтинга не только обладает статистической значимостью, но и демонстрирует высокую степень соответствия финансовой теории, что подтверждает ее адекватность. Выявленный профиль риска цифровых облигаций характеризуется низкой зависимостью от общерыночной конъюнктуры, адекватной оценкой кредитного риска, но высокой чувствительностью к инфляции. В свою очередь, с практической точки зрения результаты исследования позволяют инвесторам лучше понимать драйверы доходности цифровых облигаций и учитывать их при построении инвестиционных портфелей. А для эмитентов эти выводы важны с позиции управления стоимостью заемного финансирования: в условиях высокой инфляции размещение может быть сопряжено с повышенными купонными выплатами. Для дальнейшего развития данного сегмента рынка потенциально актуальным может стать введение инструментов, обеспечивающих защиту от инфляции, что могло бы снизить стоимость заимствований для эмитентов.

Заключение

По итогам исследования значимости влияния кредитного рейтинга эмитента и оценки доходности ЦФА с учетом этого фактора можно заключить, что кредитный рейтинг играет доказанную роль в снижении стоимости привлечения капитала компаниями российского реального сектора. Рынок ЦФА в России демонстрирует черты «зрелости» адекватно реагируя на кредитное качество заемщика. Анализ многофакторной модели оценки доходности ЦФА реального сектора выявил статистически значимую обратную связь: эмитенты с более высоким кредитным рейтингом размещают свои цифровые активы с более низкой доходностью, а значит, кредитный рейтинг на российском рынке ЦФА правомерно воспринимается как индикатор кредитного риска эмитента, а премия за риск для компаний с низким рейтингом – существенна.

Результаты исследования имеют большое значение для эмитентов ЦФА в реальном секторе: управление кредитным рейтингом трансформируется из вспомогательной функции в стратегический приоритет, непосредственно определяющий стоимость фондирования через ЦФА. Согласно полученным значимым результатам, можно дать компаниям-эмитентам на рынке ЦФА следующие рекомендации:

– важно получить публичный кредитный рейтинг, т.к. сам факт наличия кредитного рейтинга у эмитента сигнализирует о прозрачности и снижает информационную асимметрию на рынке;

– для улучшения своего рейтинга необходимо целенаправленно работать над финансовыми показателями: снижать долговую нагрузку компании, повышать рентабельность и стабильность денежных потоков;

– следует использовать высокий кредитный рейтинг как маркетинговое преимущество в коммуникации с потенциальными инвесторами на площадках ОИС.

Таким образом, рынок ЦФА демонстрирует зрелую реакцию на кредитный рейтинг эмитентов: высокий кредитный рейтинг снижает стоимость привлечения капитала через ЦФА за счет надежности эмитента в исполнении своих кредитных обязательств.

Литература:

1. Годовой отчет Банка России 2024. URL:https://cbr.ru/collection/collection/file/55239/ar_2024.pdf (дата обращения: 01.10.2025).
2. В Минфине РФ допустили, что рынок ЦФА к концу года приблизится к 2 трлн рублей. URL: https://www.interfax.ru/forumspb/1031806 (дата обращения: 06.10.2025).

3. Сидоренко А.В. Оценка доходности и рисков ЦФА на российском рынке // Вестник Академии знаний. 2025. №. 3 (68). С. 708–713.
4. Фабоцци Фрэнк Дж. Рынок облигаций. Анализ и стратегии. М.: Альпина, 2017. 1195 с.
5. Рейтинговое агентство Эксперт РА. URL: https://raexpert.ru (дата обращения: 02.09.2025).
6. Cbonds: Поиск облигаций. URL: https://cbonds.ru/bonds/?emitent_country_id=0-2&cfa=1&order=document&dir=asc (дата обращения: 29.08.2025).
7. Ji Z. et al. Empirical research on the Fama-French three-factor model and a sentiment-related four-factor model in the Chinese blockchain industry // Sustainability. 2020. Т. 12. №. 12. P. 5170. DOI:10.3390/su12125170/
8. Атомайз: Цифровые финансовые активы. Версия 2.0. URL: https://atomyze.ru/files/20240812-Kniga-DFA-mobile.pdf (дата обращения: 17.04.25)/
9. Кузьмин П. С. Риски использования цифровых финансовых активов промышленными предприятиями: эмпирический анализ // Общество: политика, экономика, право. 2023. №. 10. С. 70–77.
10. Мурадян С.В. Цифровые активы: правовое регулирование и оценка рисков // Journal of Digital Technologies and Law. 2023. Т. 1. С. 123–151. https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.5.
11. Обзор цифровых активов в России и за рубежом: 2024 г. и прогноз на 2025 г. URL: https://kkmp.legal/news/obzor-cifrovyh-aktivov-v-rossii-i-za-rubezhom (дата обращения: 20.04.25).
12. Сидоренко А.В. Потенциал выпуска ЦФА в России на различных рынках // Вестник Академии знаний. 2025. №. 1 (66). С. 727–735.
13. Станкевич В.С., Власов А.В. Обзор цифровых активов. Тенденции развития цифровых финансовых активов в РФ и прогноз развития // Russian Journal of Economics and Law. 2024. Т. 18. №. 2. С. 422–452. https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.2.422-452
14. Сударикова И.А., Прянишникова М.В. Инвестиционные риски на рынке цифровых финансовых активов: возможности оценки и снижения // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками: сборник статей. Саратов: Саратовский нац. исслед. гос. ун-тет имени Н. Г. Чернышевского, 2024. Вып. 9. С. 237–243.

Return Assessment for DFA Considering Credit Risk

Sidorenko A.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation, Gazprombank (Joint Stock Company)

This article analyzes digital financial assets in terms of their potential returns and associated risks. It addresses approaches to assessing the returns and risks of alternative financial instruments: to ensure the continued growth and development of the Russian digital financial asset market, effective theoretical and methodological approaches to assessing digital financial assets are needed, making this work relevant. The scientific and practical novelty of this work lies in identifying the factors influencing digital financial asset returns and developing a model for assessing digital financial asset returns. Asset returns are estimated using data on digital financial asset issues by publicly traded Russian non-banking companies. Multivariate regression analysis was used to assess digital financial asset returns. Since one of the key risks of digital financial assets is issuer credit risk, all issuers in the sample were assigned a credit rating, which was subsequently incorporated into the return assessment model. The results of a regression analysis of returns, taking into account the issuer's credit rating, allowed us to draw significant conclusions about the inverse relationship between market returns and digital financial asset returns, and also demonstrated the importance of taking credit risk and inflation into account when assessing digital financial asset returns. This article is of great value for further empirical research into assessing digital financial asset returns in the Russian market.

Keywords: digital financial assets, DFA risks, risk matrix, profitability assessment