

DOI: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.2.2023.68-84>

JEL classification: G30, G31, M21



# Оценка влияния ESG-рейтинга и факторов экологической результативности на уровень кредитного риска и ожидания акционеров компаний углеродоемких отраслей стран БРИКС

**Виктория Агранат**финансовый бизнес-партнер, AliExpress, Москва, Россия,  
viagranat@mail.ru, [ORCID](#)

## Аннотация

Целью исследования является оценка влияния ESG-рейтингов, показателей экологического (E) компонента и метрик экологической результативности нефинансовых компаний стран БРИКС на их кредитные риски (измеряемые по кредитному рейтингу) и ожидания акционеров (измеряемые по мультипликатору отношения стоимости предприятия (СП) к продажам). В метрики экологической результативности входят показатели выбросов, показатели эффективности водопотребления, показатели команды управления природопользованием и показатели способности справиться с климатическими рисками. Актуальность исследования подтверждается ограниченным количеством исследований по странам БРИКС и противоречивыми выводами работ, посвященных силе и направлению влияния ESG-факторов на стоимость и финансовые метрики компаний. Для кредитных рейтингов и мультипликатора СП/Продажи применялись модели упорядоченной логистической регрессии и МНК-регрессии соответственно. В подборку вошло 206 компаний из углеродоемких отраслей Бразилии, Китая, Индии, Южно-Африканской Республики и России за 2018–2021гг. Финансовые и ESG-метрики взяты из базы данных Refinitiv, а кредитные рейтинги компаний – из базы данных Moody's и S&P. Результаты показали, что улучшение ESG- и E-показателей, а также метрик экологической результативности оказывают отрицательное влияние на кредитные рейтинги компаний. И напротив, улучшение ESG-, E-показателей и метрик экологической результативности оказывают положительное воздействие на метрики СП/Продажи. Последнее подтверждает эффект TGMT («слишком много хорошего») для экологической результативности, поскольку инвесторы в капитал в долгосрочной перспективе ожидают положительного эффекта от деятельности по улучшению климата на результативность капитала.

**Ключевые слова:** климатический риск, кредитный рейтинг, EV/Sales, ESG score**Цитирование:** Agranat V. (2023) The Impact of Climate Risk Factors on the Cost and Financial Sustainability Indicators of Companies in Carbon-Intensive Industries in the BRICS Countries. *Journal of Corporate Finance Research*. 17(2): 68-84. <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.2.2023.68-84>

The journal is an open access journal which means that everybody can read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles in accordance with CC Licence type: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Введение

Последствия изменения климата с каждым годом приобретают все большее значение для экономики. Глобальное потепление все сильнее увеличивает риски для финансовых и нефинансовых компаний. Показатели устойчивости компаний к климатическим рискам стали включать в методологии оценки финансовой стабильности компаний. Сейчас большую значимость приобретают траектории устойчивого развития компаний и факторы ESG (*environmental, social and governance*), или экологические, социальные и управленческие факторы. Инвесторы стали больше уделять внимания нефинансовой отчетности компаний, а также соблюдению ими ESG-требований. В ноябре 2021 г. прошла Конференция ООН по изменению климата COP 26 [1], на которой в очередной раз были достигнуты договоренности по удержанию роста температуры воздуха на уровне от 1.5 до 2°C в соответствии с Парижским соглашением 2015 г. Данная цель подразумевает соблюдение всеми странами-участницами обязательств по поэтапному отказу от использования угля, прекращению вырубки лесов, переходу на электромобили и сокращению выбросов метана. Соблюдение данных требований так или иначе отразится на финансовых показателях компаний. В январе 2022 г. Комиссия по ценным бумагам США опубликовала отчет, в котором впервые особое внимание уделила методам оценки рейтинговыми агентствами ESG-показателей [2].

**Целью** данного исследования является построение эконометрической модели, оценивающей влияние финансовых и климатических факторов на показатели стоимости (*EV/Sales*, или Стоимость компании/Продажи) и финансовой устойчивости компаний углеродоемких отраслей стран БРИКС.

Задачи исследования включают:

- обзор литературных источников для выявления зависимостей между климатическими факторами и показателями стоимости и финансовой устойчивости компаний;
- отбор объясняющих переменных для модели на основе экономического смысла и результатов исследований из обзора литературы;
- создание базы данных, состоящей из показателей компаний углеродоемких отраслей стран БРИКС с 2018 по 2021 г.;
- построение эконометрических моделей на обучающей выборке и проверке их качества;
- прогнозирование показателей стоимости и финансовой устойчивости на основе тестовой выборки;
- оценку точности прогноза.

Для проверки выдвигаются следующие гипотезы:

- рост *ESG score* (*ESG*-показатель) положительно влияет на кредитный рейтинг компании;
- рост *ESG score* положительно влияет на рыночную стоимость компании;
- позитивная динамика факторов, показывающих устойчивость компании к экологическим рискам, положительно влияет на кредитный рейтинг компании;
- позитивная динамика факторов, показывающих устойчивость компании к экологическим рискам, положительно влияет на рыночную стоимость компании;

- позитивная динамика фактора устойчивости к климатическим рискам положительно влияет на кредитный рейтинг компании;
- позитивная динамика фактора устойчивости к климатическим рискам положительно влияет на рыночную стоимость компании.

Следует отметить, что инвесторы стали обращать внимание на нефинансовую отчетность компаний и соблюдение ею требований ESG недавно. Международные рейтинговые агентства, особенно после пандемии COVID-19, начали учитывать факторы ESG для оценки кредитных рейтингов компаний. В 2019–2020 гг. некоторые из них даже приобрели компании, составляющие ESG-рейтинги [3]. В 2006 г. ООН представила принципы ответственного инвестирования (*UN PRI*), позднее развив их до «Принципов ответственного инвестирования в отношении кредитных рисков и рейтингов», которые подписали 26 рейтинговых агентств, что говорит об их намерениях по включению ESG-факторов в методологии и регулярному анализу этих факторов [4]. В России, как и на других развивающихся рынках, ESG-факторы стали значимы еще позднее. Только в 2018 г. на Московской бирже появились «зеленые» облигации, а в 2020 г. были созданы первые фонды ответственного инвестирования. Что касается других стран БРИКС, то впервые «зеленые» облигации появились на рынке Бразилии в 2015 г., Китая в 2016 г., Индии и Южной Африки в 2018 г.

Исследований, посвященных зависимости финансовых показателей компаний от показателей ESG, на данный момент существует крайне мало. В имеющихся работах рассматриваются в основном развитые страны (компании Европы и США). В свою очередь, развивающиеся страны ограничено следуют принципам устойчивого развития и сохранения климата, и в перспективе, с ростом значимости экологических факторов для инвесторов это может сильнее сказаться на финансовой устойчивости компаний таких стран. Данное исследование поможет прогнозировать в будущем изменение стоимости и финансовой устойчивости компаний рассматриваемых регионов при изменении их ESG-показателей.

Объект исследования – 800 компаний углеродоемких отраслей БРИКС и их финансовые и экологические показатели.

Предметом исследования являются финансовая устойчивость и стоимость компаний углеродоемких отраслей БРИКС.

Ограничениями исследования являются малое количество стран в выборке, небольшой набор независимых переменных в выборке, возможная недостоверность данных, малый размер некоторых выборок в силу небольшого объема отдельных факторов.

## Обзор литературы

Согласно *TCFD* (*Task Force on Climate-related Financial Disclosures*) [5], климатические риски делят на **физические**, связанные с ущербом вследствие природных явлений, катастроф, стихийных бедствий, и **риски перехода**, связанные с переходом к низкоуглеродной экономике. Основными среди переходных рисков перехода являются *регуляторные*, *технологические* и *поведенческие*. **Регуляторные риски** возникают, когда правительство и регулирующие органы вводят дополнительные налоги на выбросы углекислого газа, а также устанавливают требования по раскрытию ин-

формации и ограничения для компаний, не заботящихся об устойчивом развитии и ESG-нормах. Такие нововведения приводят к росту операционных затрат нефинансовых компаний, преждевременному выбытию активов и, как следствие, к росту капитальных затрат. **Технологические драйверы** (внедрение более экологически чистых технологий производства) обуславливают рост операционных расходов в краткосрочном периоде и капитальных в долгосрочном. **Поведенческие драйверы** подразумевают изменения отношения к компаниям нефинансового сектора в пользу «зеленых» компаний, что приводит к снижению выручки «коричневых» компаний, росту стоимости сырья, а также к трудностям с поисками финансирования и росту стоимости заемных средств.

Согласно отчету Germanwatch [6], страны, наиболее подверженные климатическим рискам, определяются с помощью *climate risk index*, который показывает подверженность стран экстремальным погодным явлениям. Среди стран БРИКС наиболее высок этот индекс у Индии, далее следуют Россия и Китай, а после них Бразилия и Южная Африка. Можно заключить, что страны БРИКС по сравнению с другими странами мира в совокупности достаточно сильно подвержены климатическим рискам.

Высокую подверженность климатическим рискам также можно увидеть, проанализировав объемы выбросов углекислого газа относительно величины ВВП. В период с 1990 по 2018 г. (более поздние данные World Bank отсутствуют) страны БРИКС лидируют по объемам выбросов по сравнению с развитыми странами. Объемы выбросов снижаются у всех стран, но БРИКС все равно продолжает лидировать. Как уже было сказано, учитывая тенденцию к углеродной нейтральности и соблюдению норм Парижского соглашения, страны с наибольшим количеством выбросов принимают на свою экономику наибольшие риски.

Проанализировав потенциал роста стран БРИКС, которые являются развивающимися, можно объяснить интерес к ним в этой работе. В процессе роста экономики компаниям придется подстраиваться под новые экологические нормы, которые устанавливают развитые страны, что отразится на финансовом состоянии компаний стран БРИКС. В данном исследовании предстоит выяснить, каким это влияние может быть.

*В рамках обзора литературы приведем несколько гипотез, демонстрирующих неоднозначность форм связи экологических и финансовых показателей, которые можно будет проверить на реальных данных.*

Так, *теория социального воздействия* говорит о том, что если компания удовлетворяет интересы стейкхолдеров, заинтересованных сторон, то это повышает ее привлекательность на рынке и конкурентоспособность, что положительно сказывается на финансовых показателях [7].

*Гипотеза компромисса* говорит о том, что компании, которые уделяют особое внимание своей экологичности и другим социально значимым аспектам, проигрывают другим аналогичным компаниям в финансовых результатах. Некоторые исследователи отмечали у таких компаний падение стоимости их акций, поскольку выгоды от вложений в экологические проекты ниже затрат на них [7].

*Гипотеза управленческого оппортунизма* предполагает, что управляющие компанией менеджеры в первую очередь заинтересованы в краткосрочном росте прибыли для получения наибольшего размера бонусов [7].

*Согласно концепции природных ресурсов (NRBV)*, разработанной Стюартом Хартом в 1995 г. [8], конкурентное преимущество фирмы на рынке во многом зависит от ее взаимоотношений с окружающей средой. Автор считает, что оптимизация производства приводит к снижению времени на него и сокращению выбросов, отходов, что, в свою очередь, приводит к сокращению эксплуатационных расходов. Переход к устойчивому развитию, по мнению Харта, в долгосрочной перспективе будет способствовать повышению конкурентоспособности компании на рынке, несмотря на то что в краткосрочной перспективе это приведет к сокращению прибыли. Данное утверждение позволяет предположить, что зависимость финансовых показателей фирмы от экологических имеет форму *U-shaped*.

*Эффект TMGT (Too-Much-of-a-Good-Thing)* иллюстрирует актуальность *U-shaped* зависимости между какими-либо показателями. *TMGT* говорит о том, что существует определенный минимум достаточности какого-то фактора, преодолев который этот фактор начинает положительно влиять на зависимую переменную [9].

Как известно, согласно *закону убывающей предельной полезности*, добавление новой единицы какого-то фактора с каждым разом приносит все меньше пользы. Для рассматриваемой в данном исследовании зависимости между затратами на экологию и финансовыми показателями допустимо применять этот закон. Согласно данному закону, можно говорить о *перевернутой U-образной форме зависимости*. Однако эта гипотеза более спорная, чем гипотеза о *U-образной зависимости*, потому что вначале затраты на экологию должны окупиться.

Как уже было отмечено, исследований по теме влияния ESG-факторов на данный момент немного. К тому же, выводы по существующим исследованиям очень неоднозначны. Одни показывают, что ESG-факторы не влияют на финансовые показатели компании, другие говорят о значимости ESG-факторов при оценке устойчивости и стоимости компаний. Некоторые авторы приходят к выводу, что корреляция между ESG-факторами и кредитным рейтингом наиболее заметна у стран с высоким уровнем дохода, в то время как у стран с низким уровнем дохода корреляция слабо прослеживается [4].

М. Нэнди и С. Лод [10] рассматривают влияние степени экологичности фирмы на ее привлекательность для банковского кредитования. По их мнению, фирмы с более высокой оценкой влияния на окружающую среду получают более выгодные условия по кредитам.

Еще одним исследованием, рассматривающим влияние ESG-факторов на финансовую устойчивость компаний, а именно, на кредитные рейтинги, является работа П. Ходницкой-Яворской [11]. Результаты анализа показали, что компании, имеющие рейтинги агентства Fitch, более чувствительны к ESG-факторам, чем компании, чей рейтинг был присвоен агентством Moody's. Наиболее чувствительными к ESG-факторам оказались энергетическая, промышленная и сырьевая отрасли.

В исследовании Д. Кулукуи и соавторы [12] попытались определить финансовые показатели, влияющие на восприятие компаниями своей подверженности климатическим рискам. В результате исследования авторы пришли к следующим выводам: все независимые переменные, кроме рентабельности, оказались не значимы в модели, а следо-

вательно, не связаны с количеством реализованных климатических проектов; чем выше рентабельность, тем больше реализованных проектов. Ограничениями данного исследования является малый размер выборки.

В отчете, подготовленном исследователями Оксфордского университета [13], оцениваются потенциальные убытки финансового сектора от задержек к переходу на более экологически чистое ведение бизнеса, измеряемые в виде изменения стоимости акционерного капитала и вероятности дефолта фирм. Авторы установили, что если фирмы сохраняют темп производства согласно своему плану, то переход к целям устойчивого развития и договоренностям Парижского соглашения станет возможным только после 2026 г. Для оценки финансовых потерь от перехода на новые технологии производства авторы использовали *модель рыночного риска* с поправкой на климат и *модель кредитного риска* для оценки изменения стоимости собственного капитала компании и вероятности дефолта по кредитам и другим займам. Авторы оценивают совокупный объем потерь в 4.16 трлн долл. Изменение стоимости акционерного капитала составит 23%. Что касается увеличения вероятности дефолта фирм, то выше всего эта вероятность будет расти при откладывании перехода на траекторию устойчивого развития в угольном секторе – до 24% при откладывании перехода на девять лет и более. Таким образом, авторы исследования утверждают, что необходимо осуществлять переход на траекторию устойчивого развития как можно раньше.

В феврале 2022 г. агентство Fitch заявило, что из 10 500 эмитентов только у 310 из них влияние ESG-рейтинга на кредитный рейтинг было положительным. В основном же влияние отрицательно, особенно в корпоративном секторе. Здесь положительное влияние показали только 2% эмитентов [14].

Среди исследований, доказывающих U-образную связь между экологическими и финансовыми показателями, ключевым является исследование К. Трампа и Т. Гюнтера [9]. Авторы раскрывают тип взаимосвязи между экологическими и финансовыми показателями компаний. Им удалось подтвердить выдвинутую гипотезу об U-образной зависимости ROE и доходности акций от экологических факторов для обрабатывающей отрасли. Что касается сферы услуг, то здесь авторы увидели значимое влияние экологических факторов только на прибыльность компаний, а связь между экологическими факторами и доходностью акций оказалась незначимой. Таким образом, как положительная, так и отрицательная зависимости между показателями экологичности и финансовыми результатами фирмы имеет место. В данном исследовании предстоит выяснить, какой она является для стран БРИКС.

Таблица 1. Независимые переменные

Переменная	Описание	Влияние	
<b>Финансовые</b>			
<b>Profitability</b>			
1	EBITDA Margin	Показывает прибыльность компании как отношение операционной прибыли к выручке	+

## Построение эконометрической модели

На основе обзора литературы и собственных аналитических суждений для построения эконометрической модели были использованы различные регрессии. Для определения влияния факторов на кредитный рейтинг компаний была использована *модель упорядоченного выбора* (ordered logit), так как в исследовании кредитные рейтинги разделены на семь групп в соответствии с их уровнями. Данный метод обладает высокой прогнозной силой и классификационной точностью:

$$Y_i = \beta x'_i$$

где  $Y_i$  – зависимая переменная, принимающая значения от 1 до 7 в зависимости от рейтинга компании;  $x'_i$  – вектор объясняющих переменных.

Для определения влияния факторов на стоимость компаний была использована множественная линейная МНК-регрессия:

$$Y^*_i = \beta x'_i + a,$$

где  $Y^*_i$  – количественная зависимая переменная, характеризующая рыночную стоимость компании (EV/Sales);  $a$  – свободный член.

После удаления выбросов и проверки объясняющих переменных на мультиколлинеарность данные разбиваются на обучающую и тестовую выборки. На основе обучающей выборки строятся модели, анализируются значения  $R^2$ ,  $P$ -value и знаки коэффициентов при независимых переменных. Далее на основе тестовой выборки строятся прогнозы для зависимых переменных, которые сравниваются с исходными значениями, чтобы определить предсказательную силу модели.

В работе используются данные Thomson Reuters [2] по странам БРИКС за период с 2018 по 2021 г. В выборке рассматриваются три углеродоемкие отрасли: сырьевая, энергетическая и обрабатывающая. Данные отрасли были выбраны как самые углеродоемкие из доступных в базе Thomson Reuters.

Зависимой переменной выступает показатель рыночной стоимости – EV/Sales. Показателем финансовой устойчивости выступает кредитный рейтинг компании. Независимые переменные представлены в Таблице 1.

На основе обзора литературы и экономической логики были определены направления влияния объясняющих переменных на стоимость и финансовую устойчивость компаний. Нефинансовые переменные рассчитываются согласно методологии Thomson Reuters и представляют собой совокупность баллов по определенным критериям, где логика заключается в том, что, чем больше баллов, тем лучше.

Переменная	Описание	Влияние
<b>Earning power</b>		
1	Asset turnover	Показывает эффективность использования активов компанией +
2	Natural log of assets	Величина активов компании +
<b>Operating profit</b>		
1	Accounts payable turnover ratio	Показывает, насколько быстро компания возвращает задолженности поставщикам -
2	Accounts receivable turnover ratio	Показывает, насколько быстро компания возвращает задолженности покупателей -
<b>Leverage</b>		
1	D/E	Финансовый рычаг показывает отношение обязательств компании к собственному капиталу, долговую нагрузку -
2	D/EBITDA	Аналогично D/E показывает способность компании покрывать свой долг с помощью операционной прибыли -
<b>Operating</b>		
3	ROE	Показывает способность компании генерировать прибыль с помощью вложенного капитала +
4	ROA	Показывает способность компании эффективно использовать активы и генерировать прибыль с их помощью +
5	Interest Coverage Ratio	Показывает способность компании обслуживать процентные долги с помощью прибыли +
<b>Liquidity</b>		
1	Current ratio	Показывает способность компании покрыть свои краткосрочные обязательства с помощью оборотных активов +
<b>Нефинансовые (ESG)</b>		
<b>Подсчитаны Thomson Reuters в соответствии с методологией агентства</b>		
1	ESG score	Показывает устойчивость компании к экологическим, социальным и управленческим рискам +
2	Environmental Pillar Score	Показывает устойчивость компании к экологическим рискам +
3	Emissions Score Grade	Показывает рейтинг компании (в буквенном выражении) в зависимости от объема выбросов углекислого газа в атмосферу +
4	Policy Water Efficiency	Эффективность использования воды. Бинарная переменная +
5	Policy Energy Efficiency Score	Оптимальность и эффективность использования энергии +
6	Estimated CO <sub>2</sub> Equivalents Emission Total	Объем выбросов CO <sub>2</sub> в тоннах -
7	Corporate Governance Board Committee	Наличие комитета по корпоративному управлению +
8	Environment Management Team	Наличие в компании подразделения по работе с экологическими вопросами +
9	Climate Change Commercial Risks Opportunities Score	Показывает способность компании справляться с климатическими рисками +
<b>Макроэкономические</b>		
1	Real GDP growth	Рост валового внутреннего продукта в стране +
2	Inflation	Уровень инфляции -

Источник: составлено автором.

Описательные статистики приведены в Таблице 2.

**Таблица 2.** Описательные статистики

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Asset turnover	925	0.776	0.565	0.095	4.679
Accounts payable ratio	925	8.046	9.21	0.018	70.41
Accounts receivable ratio	925	16.536	25.056	0.941	196.094
ROE	925	11.556	13.012	-66.812	67.753
ROA	925	4.75	5.146	-19.198	31.354
Interest Coverage Ratio	925	10.429	18.363	-17.559	148.364
Gross margin	925	17.684	15.658	-15.443	74.474
Current ratio	925	1.214	0.42	0.215	2.235
EBITDA Margin	925	0.19	0.138	-0.015	0.985
Total Debt to Total Equity	925	1.089	1.413	0.001	14.312
Total Debt To EBITDA	925	5.163	6.744	0.007	69.787
Policy Energy Efficiency score	589	67.023	6.314	53.409	83.913
ESG Score	925	44.76	18.157	3.855	86.634
Environmental Pillar score	925	43.696	23.573	0.38	97.325
Emissions Score Grade	925	2.424	1.045	1	4
Policy Water Efficiency	925	0.737	0.44	0	1
Estimated CO <sub>2</sub> emissions	925	11 914 521	26 419 505	15.577	2.552e + 08
Corporate Governance team	925	0.108	0.311	0	1
Environment Management team	925	0.599	0.49	0	1
Real GDP growth	925	4.398	3.949	-7.3	9.5
Inflation	925	3.085	1.619	1.1	7.7
Climate Change risks	538	73.583	7.532	57.895	89.679
In assets	925	22.862	1.328	18.963	26.54
EV/Sales	925	2.438	2.815	0.005	25.7

Источник: расчеты автора.

Проверим данные на мультиколлинеарность с помощью матрицы корреляции и коэффициента инфляции дисперсии (*Variance inflation factor*;  $VIF = 1 / (1 - R^2)$ ) – показателя, определяющего меру изменения дисперсии коэффициента перед переменной из-за корреляции регрессоров (Таблицы 3 и 4). Коричневым цветом выделены ячейки, где корреля-

ция превышает 55%, это значит, что одновременно данные переменные нельзя использовать в модели. Видно, что общий *ESG score* коррелирует с его компонентами, поэтому модели будут построены отдельно для общего *ESG score* и для его составляющих.

Таблица 3. Матрица корреляции

	A set turnover	Accounts payable turnover ratio	Accounts receivable turnover ratio	ROE	ROA	Interest Coverage Ratio	Cross margin	Current ratio	EBITDA Margin	Total Debt to Total Equity	Total Debt to EBITDA	Policy Energy Efficiency Score	ESG Score	Environmental Pillar Score	Emissions Score Grade	Policy Water Efficiency	Estimated CO <sub>2</sub> Equivalents Emissions Total	Corporate Governance Board Committee	Environment Management Team	Real GDP Growth	Inflation	Climate Change Commercial Risks Opportunities Score	In assets	
A set turnover	100																							
Accounts payable turnover ratio	56	100																						
Accounts receivable turnover ratio	3	5	100																					
ROE	5	1	0	100																				
ROA	16	11	-1	66	100																			
Interest Coverage Ratio	7	-3	0	1	1	100																		
Cross margin	-30	0	-4	21	20	-5	100																	
Current ratio	13	-1	1	15	20	1	2	100																
EBITDA Margin	-16	-13	-2	23	27	-1	46	-4	100															
Total Debt to Total Equity	-6	0	0	-16	-14	-1	4	-7	0	100														
Total Debt to EBITDA	-8	3	-2	-18	-18	-2	-4	-18	-13	-18	100													
Policy Energy Efficiency Score	16	11	4	8	8	1	-17	5	-9	-10	-6	100												
ESG Score	4	-3											100											
Environmental Pillar Score	1	-3	3	-1	-4	-3	-16	10	15	0	-9	22	80	100										
Emissions Score Grade	-2	-2	-2	-3	2	0	12	-7	-15	0	10	-27	-76	-82	100									
Policy Water Efficiency	4	-1	3	-1	-3	-6	-6	3	12	4	-10	-1	55	53	-43	100								
Estimated CO <sub>2</sub> Equivalents Emissions Total	-9	-8	-2	3	-1	-1	-7	-8	6	-2	-3	10	25	22	-21	16	100							
Corporate Governance Board Committee	8	0	0	-2	2	-2	0	10	9	-3	-6	12	31	19	-17	15	-1	100						
Environment Management Team	9	5	3	0	0	2	-4	-6	-4	-6	-1	18	32	33	-32	31	18	13	100					
Real GDP Growth	-8	-3	-10	-1	3	-2	1	-16	-7	2	8	-13	-24	-18	19	-19	-4	-17	-11	100				
Inflation	6	-5	2	0	0	4	-24	16	13	6	-10	7	48	39	-35	31	13	22	12	37	100			
Climate Change Commercial Risks Opportunities Score	-12	6	3	-6	13	7	15	16	16	-2	-7	8	11	14	-14	2	-15	9	-15	-30	-11	100		
In assets	-24	-18	-10	9	-5	-6	-7	-20	9	-2	2	27	27	28	-33	11	46	-1	17	6	0	-33	100	

Источник: расчеты автора.

Результаты анализа *VIF* показывают, что одновременно в модели не следует использовать *ROE*, *ROA*, *Environmental pillar score* и *ESG score*, так как *VIF* превышает 4 [15] (условная оценка, можно было в качестве граничного значения взять 5–6). Матрица корреляции показала такие же результаты: *ROA* сильно коррелирует с *ROE*, а *ESG score* – с *Environmental pillar score*.

**Таблица 4.** Коэффициент инфляции дисперсии, *VIF*

	<i>VIF</i>	1/ <i>VIF</i>
ROE	6.31	0.158
Environmental Pillar	5.292	0.189
ROA	5.081	0.197
ESG Score	4.205	0.238
Total Debt to Total Equity	3.776	0.265
Ln assets	3.093	0.323
Asset turnover	2.749	0.364
Emissions Score Grade	2.646	0.378
Estimated CO <sub>2</sub> Emission	2.269	0.441
Total Debt To EBITDA	2.257	0.443
EBITDA Margin	2.178	0.459
Policy Energy Efficiency score	2.063	0.485
Climate Change risks	1.882	0.531
Accounts payable turnover ratio	1.854	0.539
Interest Coverage Ratio	1.576	0.635
Gross margin	1.569	0.637
Corporate Governance committee	1.425	0.702
Environment Management team	1.412	0.708
Policy Water Efficiency	1.258	0.795
Real GDP growth	1.218	0.821
Current ratio	1.217	0.822
Inflation	1.14	0.877
Accounts receivable turnover ratio	1.096	0.913
Mean <i>VIF</i>	2.503	.

Источник: расчеты автора.

## Результаты моделирования

Для построения модели для зависимой переменной «кредитный рейтинг» была использована упорядоченная логистическая регрессия, так как рейтинг – это упорядоченная переменная, разделенная на несколько уровней от AAA до D, согласно методологии *Fitch*, например. В процессе моделирования рейтинги были объединены в семь рейтинговых классов [16] (Таблица 5).

**Таблица 5.** Семь категорий рейтингов

Кредитный рейтинг	Категория
AAA	1
AA+, AA, AA–	2
A+, A, A–	3
BBB+, BBB, BBB–	4
BB+, BB, BB–	5
B+, B, B–	6
C, D	7

Источник: расчеты автора.

В выборке участвуют рейтинги двух международных рейтинговых агентств – *Moody's* и *Fitch*, они приведены к единой шкале в соответствии с общепринятым мэппингом [17]. В выборке также участвуют национальные рейтинги стран БРИКС. В соответствии с мэппингом *S&P* [18] для всех стран, кроме России, национальные рейтинги были приведены к единой шкале международных рейтингов, а после – к соответствующей категории от 1 до 7. Для России использовались рекомендации Банка России [19].

Для моделирования в данном исследовании помимо переменной «кредитный рейтинг» также используются другие переменные, которые задают определенный рейтинг согласно методологии *Refinitive*. Такие переменные могут быть представлены в числовом выражении от 0 до 1 или в буквенном в виде рейтинга от A до D. В данной работе эти переменные используются в буквенном выражении, поэтому они переводятся в категории от 1 до 4 для моделирования, где 1 – самый высокий рейтинг, лучший показатель, 4 – самый низкий рейтинг, худший показатель. К такой переменной в работе относится *Emission score grade*. Они переводятся в категории в соответствии с Таблицей 6.

**Таблица 6.** Четыре категории рейтингов

Рейтинг	Категория
A+, A, A–	1
B+, B, B–	2
C+, C, C–	3
D+, D, D–	4

Источник: расчеты автора.

Выборка состоит из 825 наблюдений, которые включают данные по пяти странам: Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка и трем вышеописанным секторам в пропорциях, приведенных в Таблице 7.

**Таблица 7.** Пропорции отраслей в выборке по странам

Страна	Отрасль			Итого
	сырьевая	энергетическая	обрабатывающая	
Бразилия	31	16	38	85
Китай	199	76	279	554
Индия	36	40	21	97
Россия	41	26	3	70
Южная Африка	14	0	5	19
Итого	321	158	346	825

Источник: расчеты автора.

Распределение рейтингов в выборке показано в Таблице 8.

**Таблица 8.** Распределение рейтингов в выборке

Кредитный рейтинг	Рейтинговая категория	Частота	Частота, %
AAA	1	330	40
AA+, AA, AA-	2	191	23.15
A+, A, A-	3	28	3.39
BBB+, BBB, BBB-	4	131	15.88
BB+, BB, BB-	5	103	12.48
B+, B, B-	6	33	4
C, D	7	9	1.09
	Итого	825	100

Источник: расчеты автора.

Реже всего встречаются дефолтные и преддефолтные уровни, потому что для них в базе мало данных. В этой модели в качестве фактора устойчивого развития будет взят общий *ESG score*, в следующей модели будут учтены отдельные факторы-составляющие *ESG score*. Модели разделены, потому что одновременно нельзя включать в модель *ESG score* и его составляющие, это приведет к мультиколлинеарности.

Проведем тест на гетероскедастичность (Таблица 9).

**Таблица 9.** Тест на гетероскедастичность

Source	Chi2	Df	p
<b>White's test for Ho: homoskedasticity</b>			
<b>Ha: unrestricted heteroskedasticity</b>			
<b>Chi2(20) = 68,36</b>			
<b>Prob&gt;chi2 = 0,0000</b>			
Heteroskedasticity	68.36	20	0.0000
Skewness	12.56	5	0.0279
Kurtosis	2.63	1	0.1050

Источник: расчеты автора.

Из Таблицы 9 видно, что  $p\text{-value} = 0$ , значит, при 5%-м уровне значимости гипотеза о гомоскедастичности отвергается и можно предположить наличие гетероскедастичности. Во избежание гетероскедастичности построим модель на робастных ошибках.

В модели с общим  $ESG\ score$  выборка была разделена на обучающую и тестовую в пропорции 80 на 20 от всей выборки. В обучающую выборку попали 468 наблюдений. Результаты регрессии приведены в Таблице 10.

Таблица 10. Результаты регрессии

Переменная	Результаты регрессии		
	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Accounts payable turnover ratio	-0.025	0.009	0.004
D/E	0.166	0.066	0.012
ESG score	0.031	0.006	0.000
Inflation	1.188	0.095	0.000
Natural log of assets	-0.960	0.116	0.000
Число наблюдений		468	
Псевдо R2		0.2613	
Prob > F		0.000	

Источник: расчеты автора.

На 5%-м уровне значимости для данной модели значимыми оказались следующие переменные: оборачиваемость кредиторской задолженности, финансовый рычаг,  $ESG\ score$ , инфляция и натуральный логарифм активов. В модели такого типа можно оценивать только знаки при независимых переменных. Для расчета вероятностей попадания в ту или иную категорию нужно подсчитать предельные эффекты. В данной работе это не является существенной задачей, здесь интерес представляет направление влияния факторов. Знаки при переменных соответствуют следующей экономической логике:

- чем выше оборачиваемость кредиторской задолженности, т.е. чем быстрее компания расплачивается с контрагентами, тем меньше будет ее рейтинговая категория, и, согласно Таблице 5, тем выше будет ее кредитный рейтинг. Это логично, потому что способность компании быстро погашать свои обязательства характеризует ее как финансово устойчивую;
- чем выше объем долга относительно величины капитала, тем более финансово неустойчива компания, тем

выше рейтинговая категория и тем ниже рейтинг компании;

- чем выше  $ESG\ score$ , тем хуже кредитный рейтинг компании. Данный результат подтверждает гипотезу об обратной зависимости между экологическими и финансовыми показателями;
- высокая инфляция в принципе является неблагоприятным фактором для экономики, она ведет к росту процентных ставок, что уменьшает кредитоспособность компаний;
- чем выше натуральный логарифм активов компании, тем выше ее рейтинг. Это логично, потому что более крупный бизнес в общем случае считается более финансово устойчивым.

На основе полученной модели и тестовой выборки, состоящей из 122 наблюдений, можно спрогнозировать, в какую категорию рейтингов попадет наблюдение из тестовой выборки, т.е. можно оценить прогнозную силу модели (Таблица 11).

Таблица 11. Прогнозная сила модели

Кредитный рейтинг	Категория	Количество в тестовой выборке	Доля верно предсказанных значений, %
AAA	1	47	79
AA+, AA, AA-	2	27	41
A+, A, A-	3	4	0
BVV+, BVV, BVV-	4	18	33
BV+, BV, BV-	5	18	50
B+, B, B-	6	5	20
C, D	7	3	0
Предсказательная сила			52

Источник: расчеты автора.

Из Таблицы 11 видно, что модель лучше всего предсказывает рейтинги для компаний с рейтингом AAA. Это связано с тем, что в выборке преобладают компании с данным рейтингом.

Теперь определим прогнозную силу модели, позволив ей отклониться от заданной рейтинговой категории на единицу (Таблица 12).

**Таблица 12.** Прогнозная сила модели при отклонении от заданной рейтинговой категории на единицу

Кредитный рейтинг	Категория	Количество в тестовой выборке	Доля верно предсказанных значений, %
AAA	1 или 2	47	98
AA+, AA, AA-	1 или 2	27	96
A+, A, A-	2 или 4	4	75
BBB+, BBB, BBB-	4 или 5	18	56
BB+, BB, BB-	4, 5 или 6	18	78
B+, B, B-	5 или 6	5	60
C, D	7	3	0
Предсказательная сила			84

Источник: расчеты автора.

Таким образом, предсказательная сила модели сильно выросла и теперь составляет 84%. Лучше всего модель предсказывает категории 1 и 2, далее по качеству прогноза идут категории 3 и 5. Это в общем случае связано и с количеством наблюдений, попавших в выборку. Чем их больше, тем лучше прогноз. Подводя итог, можно отметить, что модель имеет достаточно хорошую предсказательную способность. Если увеличить общую выборку и сделать величины

категорий рейтингов более равномерными, модель будет иметь лучшую предсказательную способность.

**Модель с оценкой экологического компонента** (*Environmental pillar score*) построена, для того чтобы убедиться в том, что *Environmental pillar Score*, так же как и общий *ESG score*, отрицательно связан с кредитным рейтингом. Это иллюстрирует знак коэффициента при переменной (Таблица 13).

**Таблица 13.** Результаты регрессии

Переменная	Результаты регрессии		
	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Accounts payable turnover ratio	-0.023	0.009	0.012
D/E	0.165	0.077	0.033
Environmental pillar Score	0.014	0.004	0.001
Inflation	1.231	0.092	0.000
Natural log of assets	-0.867	0.119	0.000
Число наблюдений		468	
Псевдо R2		0.2513	
Prob > F		0.000	

Источник: расчеты автора.

**Модель с факторами, составляющими ESG score**, как и предыдущая, строится на обучающей выборке, которая состоит из 130 наблюдений. Столь малое количество объясняется тем, что в модели используется фактор ре-

зистентности компании к климатическим рискам. Это достаточно редкий фактор и определен он для небольшого числа фирм. Результаты регрессии приведены в Таблице 14.

**Таблица 14.** Результаты регрессии

Переменная	Результаты регрессии		
	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Accounts receivables turnover ratio	-0.014	0.007	0.042
ROA	-0.103	0.032	0.001

Переменная	Результаты регрессии		
	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Policy energy efficiency score	0.093	0.032	0.003
Inflation	1.064	0.142	0.000
Natural log of assets	-0.727	0.120	0.000
Climate change risks	0.092	0.027	0.001
Число наблюдений		130	
Псевдо R2		0.2889	
Prob > F		0.000	

Источник: расчеты автора.

Из Таблицы 14 видно, что все переменные в модели значимы на 5%-м уровне значимости. Положительный коэффициент также говорит о снижении кредитного рейтинга, отрицательный – о росте, согласно категориям рейтинга.

- С ростом скорости оборачиваемости дебиторской задолженности возрастает кредитный рейтинг компаний. Это логично, так как если компания быстро возвращает задолженности от дебиторов, то у нее меньше проблем с ликвидностью, а ликвидность – важная составляющая оценки кредитного рейтинга.
- Чем выше рентабельность активов, тем выше рейтинг. Это логично, потому что рост рентабельности говорит о росте качества управления активами, что положительно влияет на рейтинг.
- Чем эффективнее компания расходует энергию, тем ниже ее кредитный рейтинг. Это может быть связано с тем, что процесс оптимизации использования ресурсов требует дополнительных расходов, а это снижает финансовые показатели компании, которые превалят по значимости для оценки кредитного рейтинга.

- Рост инфляции приводит к снижению рейтинга, так как высокая инфляция приводит к резкому изменению ставок на рынке, что в свою очередь приводит к проблемам с фондированием и ростом просроченной задолженности, а это снижает финансовые показатели фирмы (оборотность, рентабельность).
- С ростом размера компании растет ее кредитный рейтинг. В общем случае считается, что более крупный бизнес финансово более устойчив.
- Чем выше озабоченность компаний климатическими рисками, тем ниже ее рейтинг. Это влияние объясняется аналогично переменной эффективности использования энергии. Устранение климатических рисков требует дополнительных затрат.

Теперь подсчитаем прогнозную силу модели на тестовой выборке (36 наблюдений), позволив ей отклониться от заданной рейтинговой категории на единицу (Таблица 15). Несмотря на малый размер тестовой выборки, прогнозная сила модели достаточно велика.

Таблица 15. Прогнозная сила модели при отклонении от заданной рейтинговой категории на единицу

Кредитный рейтинг	Категория	Количество в тестовой выборке	Доля верно предсказанных значений, %
AAA	1	5	40
AA+, AA, AA-	1 или 2	2	50
A+, A, A-	3 или 4	2	50
BBB+, BBB, BBB-	4 или 5	12	92
BB+, BB, BB-	4, 5 или 6	12	92
B+, B, B-	5 или 6	2	100
C, D	7	1	0
Предсказательная сила			78

Источник: расчеты автора.

Подводя промежуточный итог, можно сказать, что во всех моделях мы наблюдаем отрицательную связь между показателями устойчивого развития и кредитным рейтингом, т.е. гипотеза о положительной связи не получает подтверждения.

Распределение выборки для *модели с зависимой переменной EV/Sales* по странам и отраслям представлена в Таблице 16.

**Таблица 16.** Пропорции отраслей в выборке по странам

Страна	Отрасль			Итого
	сырьевая	энергетическая	обрабатывающая	
Бразилия	26	16	33	75
Китай	151	74	241	466
Индия	72	20	36	128
Россия	32	22	0	54
Южная Африка	62	5	25	92
Итого	343	137	335	815

Источник: расчеты автора.

Выборка также разделена на обучающую и тестовую в процентном соотношении 80 на 20. Проведем тест Уайта на гетероскедастичность (Таблица 17).

**Таблица 17.** Тест Уайта на гетероскедастичность

White's test for H <sub>0</sub> : homoskedasticity			
H <sub>a</sub> : unrestricted heteroskedasticity			
Chi2(20) = 33.4			
Prob>chi2 = 0.0305			
Source	Chi2	Df	P
Heteroskedasticity	33.4	20	0.0305
Skewness	12.16	5	0.0327
Kurtosis	2.17	1	0.1409

Источник: расчеты автора.

Из Таблицы 17 видно, что  $p$ -value = 3%, значит, при 5%-м уровне значимости гипотеза о гомоскедастичности отвергается и можно предположить наличие гетероскедастичности. Во избежание гетероскедастичности построим модель на робастных ошибках.

Результаты регрессии *модели с использованием общего ESG score* представлены в Таблице 18.

**Таблица 18.** Результаты регрессии

Переменная	Результаты регрессии		
	Коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Asset turnover	-1.263	0.180	0.000
ROA	0.052	0.020	0.008
EBITDA margin	5.248	0.810	0.000
ESG score	0.017	0.006	0.007
Inflation	-0.238	0.078	0.002
Real GDP growth	0.081	0.024	0.001
Natural log of assets	-0.737	0.084	0.000
Cons	18.674	1.992	0.000

Результаты регрессии			
Переменная	Коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Число наблюдений		652	
R2		31%	
Prob > F		0.000	

Источник: расчеты автора.

Результаты регрессии *модели с использованием Environmental pillar score* приведены в Таблице 19.

Таблица 19. Результаты регрессии

Результаты регрессии			
Переменная	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Asset turnover	-1.250	0.173	0.000
ROA	0.050	0.019	0.008
EBITDA margin	5.293	0.786	0.000
Environmental pillar score	0.012	0.005	0.025
Inflation	-0.217	0.075	0.004
Real GDP growth	0.079	0.024	0.001
Natural log of assets	-0.735	0.082	0.000
Cons	18.784	1.966	0.000
Число наблюдений		652	
R2		31%	
Prob > F		0.000	

Источник: расчеты автора.

В обеих моделях на 5%-м уровне значимости все переменные значимы. Из Таблицы 19 видно, что величины коэффициентов и их знаки не меняются, когда модель строится только на *E*-составляющей *ESG score*. Это показывает, что влияние составляющих *S* и *G* либо не существенно, либо однонаправленно с компонентой *E*. Стоит напомнить, что снижение мультипликатора *EV/Sales* сигнализирует о том, что перспективы компании в глазах инвесторов снижаются (*Smart-lab*), а рост – о том, что инвесторы ожидают рост доходов компании. Проверим соответствие знаков при переменных экономической логике.

- Рост рентабельности активов и маржи *EBITDA* говорит о возрастающих ожидания инвесторов касательно роста компании.
- Рост *ESG score* и *Environmental pillar score* говорят о возрастающих ожидания инвесторов касательно роста компании.
- Рост инфляции говорит о снижении ожиданий инвесторов относительно роста компании, потому что высокая инфляция – это неблагоприятное явление для экономики.

- Рост ВВП сигнализирует о росте ожиданий инвесторов, потому что это свидетельствует о повышении экономической активности.
- Рост активов компании, т.е. увеличение ее размера, говорит о снижении экономической активности.
- Оборачиваемость активов имеет отрицательный коэффициент, что противоречит экономической логике. Тем не менее задача данного исследования состоит в том, чтобы проанализировать влияние экологических факторов на стоимость компании. Данный знак коэффициента можно объяснить следующим образом:

$Assets\ turnover = Net\ sales / Average\ total\ assets;$

$EV/Sales = (Market\ capitalisation + Debt - Cash) / Sales.$

Так как в числителе *Assets turnover* находятся *Net sales*, а в знаменателе *EV/Sales – Sales*, при росте *Net sales* и, как следствие, росте *Assets turnover*, увеличивается знаменатель *EV/Sales* и уменьшается сам *EV/Sales*.

Результаты регрессии *модели с факторами, составляющими ESG score*, представлены в Таблице 20.

Таблица 20. Результаты регрессии

Переменная	Результаты регрессии		
	коэффициент	стандартная ошибка	p-value
Assets turnover	-1.391	0.202	0.000
ROA	0.106	0.023	0.000
D/EBITDA	0.050	0.009	0.000
Real GDP growth	0.076	0.030	0.011
Climate change risks	0.037	0.017	0.032
Natural log of assets	-0.351	0.085	0.000
Cons	7.918	2.654	0.003
Число наблюдений		226	
R2		31%	
Prob > F		0.000	

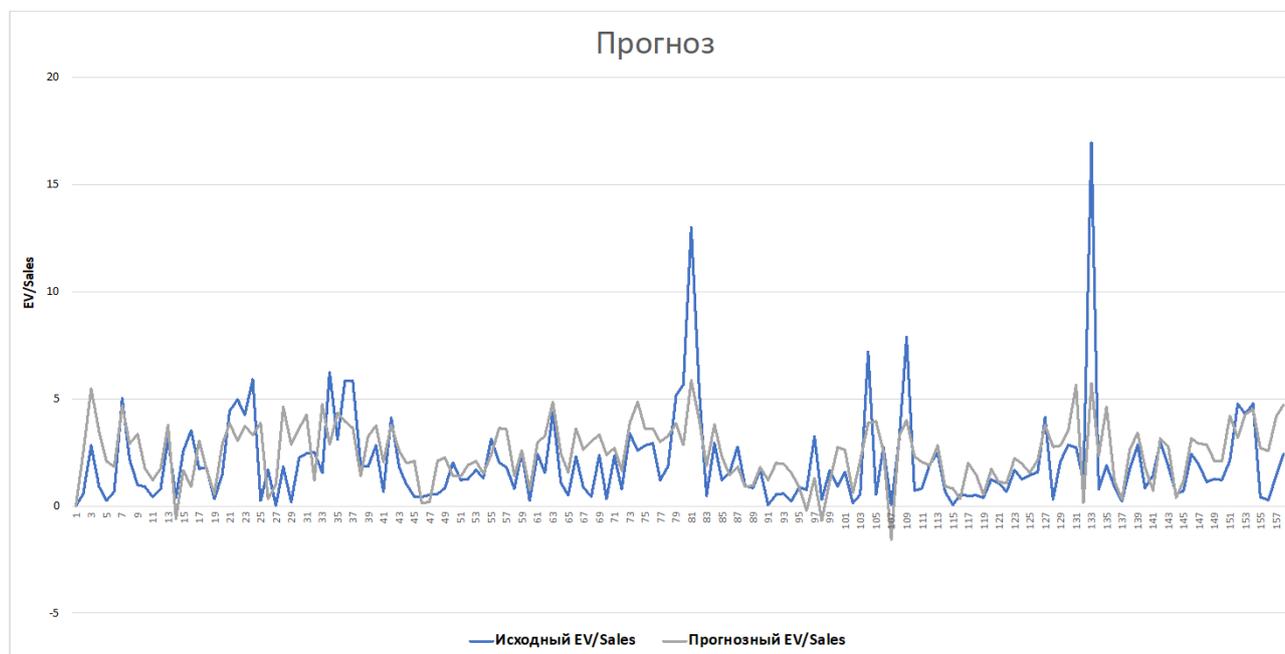
Источник: расчеты автора.

На 5%-м уровне значимости независимые переменные значимы. Направление влияния финансовых переменных логично с точки зрения экономики и было описано в предыдущих моделях, кроме *D/EBITDA*. Опишем влияние *ESG* факторов. Чем лучше компания управляет климатическими рисками, тем выше ожидания инвесторов относительно ее роста в будущем.

С ростом долга к *EBITDA* ожидания инвесторов растут, потому что у компании появляется больше средств на

инвестиции в свое развитие. Тем не менее данная зависимость имеет скорее перевернутую *U*-образную форму, так как вначале роста заемных средств ожидания инвесторов положительны, но по мере того, как объем долга компании увеличивается, нагрузка растет и растет риск невыплаты долга, поэтому ожидания инвесторов будут снижаться.

**Спрогнозируем** *EV/Sales* на основе тестовой выборки для модели с общим *ESG score* (Рисунок 1).

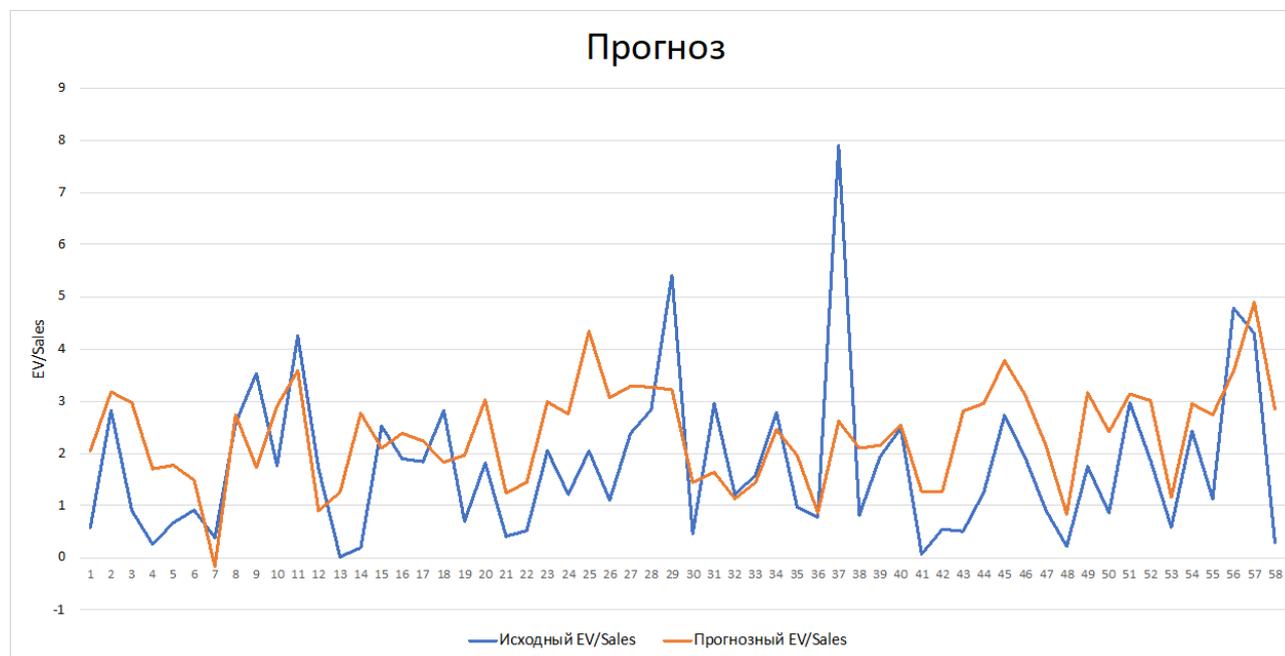
Рисунок 1. *EV/Sales* на основе тестовой выборки для модели с общим *ESG score*

Источник: расчеты автора.

На Рисунке 1 видно, что прогнозное значение хорошо повторяет исходное только с меньшей амплитудой. Это говорит о том, что факторы в модели в совокупности неплохо прогнозируют показатель *EV/Sales*.

Спрогнозируем *EV/Sales* на основе тестовой выборки для модели с факторами, составляющими *ESG score* (Рисунок 2).

**Рисунок 2.** *EV/Sales* на основе тестовой выборки для модели с факторами, составляющими *ESG score*



Источник: расчеты автора.

На Рисунке 2 видно, что прогнозное значение хорошо повторяет исходное, но несколько хуже, чем для предыдущей модели в силу малой величины тестовой выборки. Тем не менее данный рисунок также говорит о неплохой прогнозной силе модели для показателя *EV/Sales*.

## Интерпретация результатов

Проинтерпретируем результаты в соответствии с выдвинутыми гипотезами.

- Рост *ESG score* и *Environmental pillar score* отрицательно влияет на кредитный рейтинг компании.
- Рост *ESG score* и *Environmental pillar score* положительно влияет на рыночную стоимость компании.
- Рост качества управления климатическими рисками отрицательно влияет на кредитный рейтинг.
- Рост качества управления климатическими рисками положительно влияет на рыночную стоимость.

Таким образом, гипотезы подтверждаются для показателя стоимости, но опровергаются для кредитного рейтинга. Этот вывод подтверждает гипотезу об *U*-образной связи.

## Заключение

Ввиду глобального потепления и растущего уровня загрязнения окружающей среды важно обращать внимание на климатические риски компаний. Нивелирование данных рисков с помощью разработки стратегий внутри компании может негативно сказываться на ее финансовом состоянии в силу растущих затрат на экологические проекты, но в перспективе ввиду растущих регуляторных, поведенческих и технологических рисков такие компании будут более привлекательны для инвесторов, чем те, которые про-

должают наращивать загрязняющее окружающую среду производство.

В данной статье изучалось влияние факторов устойчивости компаний углеродоемких отраслей стран БРИКС к экологическим и климатическим рискам на их кредитный рейтинг и показатель *EV/Sales*. Результаты моделирования продемонстрировали отрицательную связь между факторами устойчивости компании к экологическим и климатическим рискам и ее кредитным рейтингом. Так как в методологиях рейтинговых агентств преобладают финансовые показатели, а не *ESG*-факторы, рост *ESG*-показателей нивелируется снижением финансовых показателей за счет роста расходов на экологию, что ухудшает кредитный рейтинг. Рост устойчивости компании к экологическим и климатическим рискам, наоборот, повышает ее стоимость и положительно влияет на ожидания инвесторов относительно роста доходов компании в будущем.

Полученные выводы позволяют нам удостовериться в наличии *U*-образной связи между экологическими и финансовыми показателями. Поскольку кредитный рейтинг показывает кредитоспособность компании на короткий срок (12–18 месяцев), он отрицательно связан с экологическими факторами, так как дополнительные затраты на экологию в краткосрочной перспективе ухудшают финансовые показатели бизнеса. Однако в долгосрочной перспективе эти вложения окупаются и начинают влиять на эффективность и оптимизацию бизнеса, тем самым улучшая финансовые показатели. Инвесторы это понимают, поэтому показатель *EV/Sales* демонстрирует их растущие долгосрочные ожидания относительно стоимости бизнеса. Итоги моделирования показали значимость фактора климатических рисков для бизнеса, влияние которого аналогично влиянию других экологических факторов. Полученные результаты под-

тверждают эффект *TMGT* и некоторые концепции, описанные в обзоре литературы. Это говорит о состоятельности проведенного исследования.

## Список литературы

1. United Nations Climate Change Conference (COP26). 2021. URL: <https://ukcop26.org/> (accessed on 10.04.2022).
2. Thomson Reuters. URL: <https://www.thomsonreuters.com/en.html> (accessed on 10.04.2022).
3. Tillier N. ESG and credit rating agencies: The pressure accelerates. ING Bank N.V. Feb. 22, 2021. URL: <https://think.ing.com/articles/esg-and-credit-ratings-the-pressure-has-accelerated/> (accessed on 10.04.2022).
4. DataBank. World development indicators. The World Bank Group. URL: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=EN.ATM.CO2E.PP.GD&country> (accessed on 11.04.2022).
5. Impact of climate risks and sustainable development of the financial sector of the Russian Federation: Report for public consultation. Moscow: Bank of Russia; 2020. 35 p. URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/108263/Consultation\\_Paper\\_200608.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/108263/Consultation_Paper_200608.pdf) (accessed on 30.04.2022). (In Russ.).
6. Eckstein D., Künzel V., Schäfer L. Global climate risk index 2021: Who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2019 and 2000-2019. Bonn: Germanwatch e.V.; 2021. 52 p. URL: [https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021\\_1.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_1.pdf) (accessed on 10.04.2022).
7. Preston L.E., O'Bannon D.P. The corporate social-financial performance relationship: A typology and analysis. *Business & Society*. 1997;36(4):419-429. <https://doi.org/10.1177/000765039703600406>
8. Hart S.L. A natural-resource-based view of the firm. *The Academy of Management Review*. 1995;20(4):986-1014. DOI: 10.2307/258963
9. Trumpp C., Guenther T. Too little or too much? Exploring U-shaped relationships between corporate environmental performance and corporate financial performance. *Business Strategy and the Environment*. 2017;26(1):49-68. <https://doi.org/10.1002/bse.1900>
10. Nandy M., Lodh S. Do banks value the eco-friendliness of firms in their corporate lending decision? Some empirical evidence. *International Review of Financial Analysis*. 2012;25:83-93. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2012.06.008>
11. Chodnicka-Jaworska P. ESG as a measure of credit ratings. *Risks*. 2021;9(12):226. <https://doi.org/10.3390/risks9120226>
12. Kouloukoui D. et al. Factors influencing the perception of exposure to climate risks: Evidence from the world's largest carbon-intensive industries. *Journal of Cleaner Production*. 2021;306:127160. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127160>
13. Baer M., Kastl J., Kleinnijenhuis A., Thomae J., Caldecott B. The cost for the financial sector if firms delay climate action. Oxford: Oxford Sustainable Finance Group; 2021. 40 p. URL: <https://www.smithschool.ox.ac.uk/sites/default/files/2022-02/The-Cost-for-the-Financial-Sector-if-Firms-Delay-Climate-Action.pdf> (accessed on 10.04.2022).
14. ESG impact is rarely credit positive. FitchRatings. Feb. 07, 2022. URL: <https://www.fitchratings.com/research/structured-finance/esg-impact-is-rarely-credit-positive-07-02-2022> (accessed on 10.04.2022).
15. Shitikov V., Mastitskii S. Modeling ordinal and counting variables. In: Shitikov V., Mastitskii S. Classification, regression and other data mining algorithms using R. 2017. URL: <https://ranalytics.github.io/data-mining/081-Logit-for-Count.html> (accessed on 30.04.2022). (In Russ.).
16. Karminskii A. Company ratings and their modeling. In: Proc. 10<sup>th</sup> Int. sci. conf. on the problems of development of the economy and society (in 3 books). Book 1. Moscow: SU-HSE; 2010:372-383. <https://publications.hse.ru/pubs/share/folder/dmwt8m6g6k/78423642.pdf> (In Russ.).
17. Long-term rating scales comparison. BIS. URL: <https://www.bis.org/bcbs/qis/qisrating.htm> (accessed on 10.04.2022).
18. General criteria: S&P global ratings' national and regional scale mapping tables. S&P Global Ratings. Aug. 14, 2017. URL: <https://disclosure.spglobal.com/ratings/en/regulatory/article/-/view/sourceId/10194514> (accessed on 10.04.2022).
19. Information on the comparison of rating scales of Russian credit rating agencies. Bank of Russia. Dec. 30, 2021. URL: [https://cbr.ru/press/pr/?file=30122021\\_101000PR2021-12-30T10\\_03\\_38.htm](https://cbr.ru/press/pr/?file=30122021_101000PR2021-12-30T10_03_38.htm) (accessed on 30.04.2022). (In Russ.).
20. ESG in credit ratings. S&P Global Ratings. URL: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research-insights/special-reports/esg-in-credit-ratings> (accessed on 30.04.2022).

Статья была представлена 25.03.2023; одобрена после рецензирования 23.04.2023; принята для публикации 10.05.2023.