

DOI: <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.2.2023.27-38>

JEL classification: G20, G24, G32



Влияние совета директоров на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций

Елизавета Потапова

консультант, Группа оценки бизнеса, финансового моделирования и экономического анализа, ООО «Б-1 – Консалт», Москва, Россия, elizaveta824@gmail.com, [ORCID](#)

Аннотация

Статья посвящена выявлению влияния особенностей состава совета директоров (СД) на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций. Исследование охватывало выборку из 87 публичных компаний, осуществивших выпуск зеленых облигаций в 2021 г. Анализировалось влияние таких факторов, как доля женщин и доля независимых директоров в составе СД, факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, а также численности СД на долю зеленых облигаций в совокупном долге компаний. В качестве контрольных переменных использовались доля долга в активах, натуральный логарифм совокупного объема активов (размер компании) и рентабельность собственного капитала (ROE).

В качестве оптимальной была выбрана логарифмическая спецификация классической линейной регрессионной модели. Так как в модели с логарифмом зависимой переменной (доли зеленых облигаций в совокупном объеме долга) не были диагностированы гетероскедастичность, автокорреляция и мультиколлинеарность, для оценки данной модели использовался метод наименьших квадратов (МНК).

Поскольку исходная выборка компаний, осуществивших выпуск зеленых облигаций в 2021 г., включает как финансовые, так и нефинансовые компании, была проверена справедливость полученных результатов для двух типов компаний. Оценка оптимальной модели для двух подвыборок финансовых и нефинансовых компаний привела к результатам, несколько отличающимся от полученных по итогам анализа общей выборки. Оценка регрессии для финансовых компаний и нефинансовых компаний показала снижение значимости влияния доли женщин в составе и численности СД. Однако в случае нефинансовых компаний усиливается значимость такого фактора, как наличие комитета по устойчивому развитию. Согласно полученным результатам, компании, в которых есть CSR-комитет, привлекают относительно более высокие объемы финансирования с использованием зеленых облигаций.

Ключевые слова: устойчивое развитие, совет директоров, обобщенный метод моментов, модель панельных данных с фиксированными эффектами, метод наименьших квадратов, метаанализ, модели панельных данных, зеленые облигации

Цитирование: Potapova E. (2023) Impact of Board of Directors on Raising Funds. *Journal of Corporate Finance Research*. 17(2): 27-38. <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.2.2023.27-38>

Введение

В последние годы все большее внимание уделяется глобальным проблемам, поэтому ответственное ведение бизнеса, содействие устойчивому развитию, а также сохранение окружающей среды и минимизация влияния человека на нее становятся одними из приоритетов для ряда крупных компаний. Однако это сопряжено со значительными капитальными вложениями. Именно данная причина способствовала появлению зеленых облигаций – финансового инструмента с фиксированным доходом. С их помощью привлекаются средства для реализации проектов, связанных с защитой окружающей среды и смягчением последствий изменения климата [1].

Рынок зеленых облигаций начал развиваться относительно недавно. В ноябре 2008 г. Всемирный банк стал первой организацией, осуществившей выпуск зеленых облигаций в целях кредитования проектов, связанных с изменением климата. По прогнозам аналитиков *Climate Bonds Initiative*, ежегодный объем выпуска зеленых облигаций может превысить 1 трлн долл. в 2023 г. [2].

Актуальность темы влияния Совета директоров (СД) на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций состоит в том, что она не изучена как в русскоязычной, так и в зарубежной литературе.

Цель данной работы заключается в выявлении характеристик СД, оказывающих значимое стимулирующее или, наоборот, сдерживающее влияние на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.

Объектом исследования являются компании, осуществившие выпуск зеленых облигаций, а предметом – характеристики СД данных компаний и их влияние на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций.

В качестве информационной базы использовались данные по объему выпуска зеленых облигаций публичными компаниями в 2021 г., доле женщин и доле независимых директоров в составе СД, факту совмещения должности председателя правления и генерального директора, факту наличия CSR-комитета в компании, численности СД, соотношению долга и активов, общему объему активов, а также рентабельности собственного капитала. Часть данных была взята из базы *Bloomberg*, а часть собрана вручную из годовых отчетов компаний за 2021 г. Расчеты были произведены в статистическом пакете *Gretl* и *Excel*.

В качестве теоретической базы использовались статьи, посвященные исследованию влияния состава СД на принятие решений в области устойчивого развития, анализу зеленых облигаций как источника финансирования (влияние выпуска зеленых облигаций на стоимость капитала). Почти все рассматриваемые статьи являются эмпирическими, и в них применяются эконометрические методы для тестирования гипотез и ответа на исследовательский вопрос.

Обзор литературы

Проблема влияния особенностей состава СД на устойчивое развитие компании изучалась многими авторами [3–14]. В рассматриваемых работах на основе регрессионного анализа временных рядов авторы пытались выявить влияние состава СД на эффективность устойчивого развития компаний, включая корпоративную социальную от-

ветственность (Corporate Social Responsibility, CSR), окружающую среду, общество и корпоративное управление (Environmental, Social and Governance, или ESG-рейтинг). Одно из рассматриваемых исследований [14] было посвящено влиянию состава СД на размер инвестиций в охрану окружающей среды.

Наиболее часто используемым методом оценки влияния состава СД на эффективность устойчивого развития компаний является **обобщенный метод моментов** (ОММ). Например, его использовал в своей работе В. Нацити [3]. Исследование проводилось на примере 362 крупных компаний из 46 стран и 26 отраслей, которые хотя бы один раз были включены в список *Fortune Global 500 list*¹ за период с 2013 по 2016 г. Автор пришел к выводу, что доля женщин, доля директоров-иностранцев и факт отсутствия совмещения роли председателя правления и генерального директора оказывают положительное влияние на эффективность устойчивого развития, а доля независимых директоров – отрицательное.

Аналогичная методология применялась и в работе С. Карима [5] для анализа влияния доли женщин в должности исполнительных и независимых директоров на взаимосвязь размера вознаграждения генерального и исполнительных директоров и практик CSR. Исследование проводилось на выборке из 483 котируемых на бирже малайзийских компаний за период с 2006 по 2017 г. В результате был сделан вывод, что пропорция женщин на позиции исполнительных директоров оказывает значительное влияние на сдерживание зависимости размера вознаграждений и практик CSR, а пропорция женщин на позиции независимых директоров – незначительное влияние на сдерживание данной зависимости.

ОММ был также использован К. Франкером и соавторами [9]. В данной работе авторы исследовали влияние доли женщин в составе СД на различные группы заинтересованных сторон. Исследование было проведено на основе выборки из всех американских компаний, которые были включены в список *Fortune 500* и социальная эффективность которых была оценена компанией *Sustainalytics* за период с 2007 по 2013 г. Авторы пришли к выводу, что доля женщин в составе СД оказывает положительное влияние на менее сильные группы заинтересованных сторон (окружающая среда, поставщики, общество) и не оказывает влияния на работников и покупателей.

Аналогичная методология использовалась Р. Беджи и соавторами [10]. В данной работе авторы пытались выявить влияние различных характеристик СД, включая численность СД, доли иностранных и независимых директоров, факт совмещения роли генерального директора и председателя правления, пол директоров, возрастное разнообразие, уровень образования, академический бэкграунд, факт совмещения нескольких директорских должностей, как на CSR в целом, так и на отдельные аспекты CSR. Исследование было проведено на выборке данных по всем компаниям, включенным в индекс *SBF 120* (Франция) за период с 2003 по 2016 г. Авторы пришли к выводу, что численность СД, доля независимых директоров, возрастное разнообразие, уровень образования и факт совмещения нескольких директорских должностей положительно влияют на общий CSR-рейтинг. Доля женщин положительно влияет только

¹ Рейтинг компаний, основанный на размере выручки и публикуемый ежегодно в журнале *Fortune*.

на качество управления и вопрос прав человека. Доля иностранных директоров положительно влияет на аспекты, связанные с окружающей средой и обществом.

Помимо ОММ в ряде рассмотренных статей применялась **модель панельных данных с фиксированными эффектами**. Одной из таких работ выступает статья М. Валлс Мартинес и соавторов [4], где они пытались выявить влияние гендерного разнообразия в СД на эффективность CSR на развитых и развивающихся европейских рынках. В выборку были включены все европейские компании, входящие в индексы MSCI Europe (MSCI) и MSCI Emerging Markets Europe (MSCI EM), за период с 2010 по 2019 г. Авторы пришли к выводу, что доля женщин в СД оказывает положительное влияние на эффективность CSR, причем на развитых рынках это влияние является более сильным, чем на развивающихся.

Аналогичная модель с фиксированными эффектами применялась и в работе А. Уяра и соавторов [11], в которой авторы также пытались определить влияние состава СД на эффективность CSR. В выборку для исследования были включены все компании из индустрии здравоохранения, по которым имелись данные в базе Refinitiv Eikon за период с 2011 по 2018 г. Авторы пришли к выводу, что наличие CSR-комитета, доля женщин и доля независимых директоров в СД оказывают положительное влияние на эффективность практик CSR, а совмещение должности генерального директора и председателя правления, большая численность СД – отрицательное.

На аналогичной методологии была основана работа Дж. Биринделли и соавторов [13], посвященная выявлению особенностей состава СД, улучшающих эффективность устойчивого развития в банковской индустрии. В выборку вошли данные 108 публичных европейских и американских банков за период с 2011 по 2016 г. Исследователи пришли к выводу, что доля женщин в СД, наличие CSR-комитета, большая численность СД положительно влияют на ESG-рейтинг, а доля независимых директоров – отрицательно.

Следующая группа статей основана на применении **метода наименьших квадратов** (МНК). Такой метод применялся в работе П. Пруденсио и соавторов [7], посвященной выявлению влияния гендерного и возрастного разнообразия в СД и в менеджменте в бразильских компаниях. В выборку были включены 317 компаний, котируемых на бирже В3 S.A. за период с 2016 по 2017 г. В результате исследователи пришли к выводу, что высокая доля женщин в СД положительно влияет на CSR-рейтинг. Положительное влияние на CSR-рейтинг оказывает и численность СД, так как большее количество людей привносит больше опыта и знаний, а также инновационных решений. Средний возраст членов СД не влияет на CSR-рейтинг, а возрастная гетерогенность (коэффициент вариации возраста) оказывает отрицательное влияние на CSR-рейтинг. Присутствие женщин и возрастная гетерогенность в менеджменте не влияют на CSR-рейтинг, так как менеджмент больше фокусируется на достижении целей по финансовым показателям.

МНК без учета индивидуальных эффектов использовался и в исследовании Х. Цзяна и А. Акбара [14], посвященном влиянию доли женщин в составе управления на инвестиции в охрану окружающей среды. Оно проводилось на выборке из 359 китайских публичных компаний за период с 2008 по 2016 г. Результаты исследования показали, что наличие женщин в должности генерального директора и

председателя правления, а также присутствие женщин в составе СД положительно влияют на инвестиции в окружающую среду в связи с присущим им чувством социальной ответственности, не зависящим от отраслевой специфики.

В ряде статей применяются другие методы анализа данных. Так, в работе Дж. Эндриката и соавторов [6], посвященной выявлению взаимосвязи характеристик СД и эффективности CSR, используется **метаанализ** (модель со случайными эффектами). Он был проведен на выборке из 82 эмпирических исследований на тему влияния характеристик СД на CSR за период с 1991 по 2019 г. Авторы пришли к выводу, что численность СД, доля женщин, доля независимых директоров, а также наличие CSR-комитета положительно влияют на эффективность CSR.

В работе Ш. Чена и соавторов [8], посвященной влиянию числа директоров, которые имеют опыт работы в качестве директоров некоммерческих организаций, на эффективность CSR, применяются **модели панельных данных** (регрессия Пуассона и усредненная по совокупности линейная регрессия). Исследование было проведено на выборке из всех компаний, включенных в индекс S&P 500 за период с 2009 по 2016 г. Результаты показали, что директора, имеющие опыт работы в некоммерческих организациях, оказывают положительное влияние на эффективность CSR только спустя три года нахождения в СД.

В работе Р. Цзиня и соавторов [12] для анализа влияния наличия женщин в должности независимых директоров на стратегию в области CSR применялся **метод отбора подобного по коэффициенту склонности** (propensity score matching) и **двухшаговая процедура Хекмана** (Heckman two-stage model). В выборку были включены все публичные китайские компании, осуществляющие деятельность в производственной отрасли и котируемые на биржах в Шанхае и Шэньчжэне за период с 2008 по 2015 г. Авторы пришли к выводу, что наличие женщин в должности независимых директоров оказывает положительное влияние на внутренний, но не на внешний CSR-рейтинг.

В работе У.С. Бхутты и соавторов [15] была проведена классификация исследований на тему **зеленых облигаций**, а также был осуществлен обзор факторов, связанных с развитием рынка зеленых облигаций и их влиянием на фундаментальные показатели эффективности деятельности компаний. Авторами были проанализированы 53 статьи по этой тематике, опубликованные за период с 2008 по 2020 г. в базах данных научного цитирования Scopus и Web of Science. В результате авторы пришли к заключению, что качество раскрытия информации оказывает положительное влияние на развитие рынка зеленых облигаций. Положительно влияет на развитие рынка зеленых облигаций и поддержка регуляторов. Однако относительно влияния выпуска зеленых облигаций на финансовые показатели компаний и стоимость финансирования однозначных выводов авторам сделать не удалось, в связи с чем нами были рассмотрены другие статьи на эту тему.

Все найденные статьи на тему особенностей зеленых облигаций как источника финансирования являются эмпирическими и указывают на то, что выпуск зеленых облигаций снижает стоимость финансирования. Так, в работе Р. Чжана и соавторов [16], посвященной влиянию выпуска зеленых облигаций для финансирования инициатив по защите окружающей среды на стоимость капитала, авторы анализируют выборку из 1010 зеленых облигаций, выпущенных в Китае по состоянию на 31 декабря 2020 г. и приходят к

выводу, что выпуск зеленых облигаций снижает стоимость капитала через три канала: уменьшение информационной асимметрии, повышение ликвидности акций компании, снижение предполагаемого риска.

В работе Ф. Тагизаде-Хесари и соавторов [17] был проведен анализ экономической и финансовой эффективности проектов водородной энергетики в Китае и определен подходящий механизм зеленого финансирования для данных проектов. Авторами были рассмотрены три водородных проекта в Китае (производство водорода, сжижение водорода и транспортировка, станция заправки водородом). Авторы пришли к выводу, что в целях снижения рисков финансирования и стоимости капитала источники финансирования водородных проектов в Китае должны быть диверсифицированы: займы должны составлять примерно 56% в структуре капитала, а зеленые источники финансирования – примерно 44%.

Г. Джанфрате и М. Пери [18] также пытались ответить на вопрос относительно снижения стоимости финансирования при выпуске зеленых облигаций. Они анализировали выборку из 121 выпуска зеленых облигаций (в евро) за период с 2007 по 2017 г. Для сравнения доходности зеленых и обычных облигаций авторы использовали метод отбора подобно по коэффициенту склонности (propensity score matching). В результате авторы пришли к выводу, что зеленые облигации являются более удобными финансовыми инструментами по сравнению с обычными, так как инвесторы требуют относительно более низкую доходность по ним.

Еще одним исследованием, подтверждающим факт снижения стоимости финансирования при использовании зеленых облигаций, является работа Ч. Ли и соавторов [19], посвященная факторам, определяющим процентные расходы по зеленым облигациям. Авторы рассмотрели 114 зеленых облигаций, выпущенных китайскими публичными компаниями за период с 2016 по 2018 г. Авторы пришли к выводу, что тип эмитента (финансовая/нефинансовая организация) не оказывает влияния на процентные расходы, в то время как наличие зеленой сертификации, более высокий кредитный и CSR-рейтинг приводят к более низким спредам и, соответственно, процентным расходам.

Гипотеза о том, что выпуск зеленых облигаций помогает снизить стоимость финансирования, подтверждается и в работе Б. Лина и Т. Су [20], в которой авторы пытались выяснить, какие факторы стимулируют выпуск зеленых и обычных облигаций. Для ответа на поставленный вопрос они рассматривали выборку из 9255 выпусков облигаций в Китае за период с 2016 по 2021 г. Авторы пришли к заключению, что компании предпочитают выпускать зеленые облигации, чтобы снизить стоимость финансирования, и обычные облигации, чтобы привлечь больше средств.

Таблица 1. Переменные, используемые в исследовании

Переменные	Единица измерения	Описание	Источник данных
Зависимая переменная			
<i>GB_share_in_debt</i>	%	Доля зеленых облигаций в совокупном объеме долга	Расчет автора на основании данных Bloomberg

² Выборка была очищена авторами [20] от непубличных компаний и облигаций, которые не имели потенциала выпуска в качестве зеленых (согласно цели использования привлеченных средств), точное анализируемое в работе количество выпусков облигаций не раскрывается.

На основе проведенного обзора литературы можно сформулировать следующие гипотезы.

- 1) При прочих равных условиях большая доля женщин в СД положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.
- 2) При прочих равных условиях наличие CSR-комитета положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.
- 3) При прочих равных условиях отсутствие факта совмещения должности генерального директора и председателя правления положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.
- 4) При прочих равных условиях большая численность СД положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.
- 5) При прочих равных условиях доля независимых директоров СД не оказывает существенного влияния на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.

Данные, используемые в исследовании

Для проверки выдвинутых гипотез из базы данных Bloomberg были взяты данные по выпускам зеленых облигаций в 2021 г. Помимо объема выпуска зеленых облигаций в абсолютном выражении были взяты такие показатели компаний, как доля независимых директоров и доля женщин в составе СД, отношение совокупного долга к совокупному объему активов, а также совокупный объем активов. Главным и единственным критерием для попадания выпуска зеленых акций в выборку являлось наличие данных по всем показателям, указанным выше. Таким образом, в исходную выборку было отобрано 124 выпуска зеленых облигаций 2021 г.

Далее вручную из годовых отчетов компаний (по итогам 2021 г.), попавших в исходную выборку, автором были собраны такие показатели, как наличие CSR-комитета (или ESG-комитета/комитета по устойчивому развитию), факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, численность СД и рентабельность собственного капитала (ROE). В силу геополитических событий в финальную выборку попало 87 компаний, осуществивших выпуск зеленых облигаций в 2021 г. Стоит отметить, что данные, используемые в этой работе, имеют пространственную структуру (перекрестные данные).

Итоговый перечень и краткое описание переменных, используемых в данном исследовании, приведены в Таблице 1.

Переменные	Единица измерения	Описание	Источник данных
Независимые переменные			
<i>ind_on_board</i>	%	Доля независимых директоров в составе СД	Bloomberg
<i>women_on_board</i>	%	Доля женщин в составе СД	Bloomberg
<i>CEO_duality</i>	Бинарная переменная (1 – нет, 0 – да)	Факт совмещения должности председателя правления и генерального директора	Годовые отчеты компаний
<i>CSR_committee</i>	Бинарная переменная (1 – да, 0 – нет)	Наличие CSR-комитета	Годовые отчеты компаний
<i>board_size</i>	Человек	Численность СД	Годовые отчеты компаний
Контрольные переменные			
<i>debt_to_assets</i>	%	Доля долга в совокупном объеме активов	Bloomberg
<i>ln_total_assets</i>	–	Размер компании	Расчет автора на основании данных Bloomberg
<i>ROE</i>	%	Рентабельность собственного капитала	Годовые отчеты компаний

Источник: составлено автором.

Стоит отметить, что в качестве зависимой переменной вместо абсолютного объема выпуска зеленых облигаций автором была использована доля зеленых облигаций в совокупном объеме долга каждой из компаний, так как относительный показатель более объективно отражает масштаб привлечения финансирования с использованием зеленых облигаций.

Независимые и контрольные переменные были определены на основании обзора литературы.

Выбор оптимальной модели

Так как данные, собранные для исследования, имеют пространственную структуру, автором было принято целесообразным применение МНК для их анализа. На основании собранных данных первоначально была построена следующая модель:

$$GB_share_in_debt_i = \alpha + \beta_1 \cdot ind_on_board_i + \beta_2 \cdot women_on_board_i + \beta_3 \cdot CEO_duality_i + \beta_4 \cdot CSR_committee_i + \beta_5 \cdot board_size_i +$$

$$+ \beta_6 \cdot debt_to_assets_i + \beta_7 \cdot ln_total_assets_i + \beta_8 \cdot ROE_i + \varepsilon_i,$$

где $GB_share_in_debt_i$ – доля выпуска зеленых облигаций в 2021 г. в совокупном объеме долга, выраженная в %; α – константа/постоянный член модели; $ind_on_board_i$ – доля независимых директоров в составе СД, выраженная в %; $women_on_board_i$ – доля женщин в составе СД, выраженная в %; $CEO_duality_i$ – наличие факта совмещения должности председателя правления и генерального директора, бинарная переменная (1 – нет, 0 – да); $CSR_committee_i$ – наличие комитета по вопросам устойчивого развития в компании, бинарная переменная (1 – да, 0 – нет); $board_size_i$ – численность СД, человек; $debt_to_assets_i$ – доля долга в совокупном объеме активов, выраженная в %; $ln_total_assets_i$ – размер компании, натуральный логарифм от совокупного объема активов компании; ROE_i – рентабельность собственного капитала, выраженная в %; ε_i – ошибки модели.

Результаты оценки первоначальной модели с применением МНК приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты оценки первоначальной модели с применением МНК

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Const	0.79796	0.10526	7.581	6.07e-11**
<i>ind_on_board</i>	0.01755	0.05714	0.307	0.7595
<i>women_on_board</i>	-0.30746	0.10669	-2.882	0.0051**
<i>CEO_duality</i>	0.03514	0.03402	1.033	0.3047
<i>CSR_committee</i>	0.02385	0.02484	0.961	0.3398
<i>board_size</i>	-0.00496	0.00339	-1.460	0.1482
<i>debt_to_assets</i>	-0.21722	0.08274	-2.625	0.0104*
<i>ln_total_assets</i>	-0.04623	0.00530	-8.714	3.87e-13**
<i>ROE</i>	0.04681	0.10919	0.429	0.6693

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Среднее зависимых переменных	0.091189			
Сумма квадратов остатков	0.924892			
R-квадрат	0.535260			
F (8.78)	11.22946			
Логарифмическое правдоподобие	74.21574			
Критерий Шварца	-108.2383			
Стандартное отклонение зависимых переменных	0.152122			
Стандартная ошибка модели	0.108893			
Исправленный R-квадрат	0.487594			
P-значение (F)	1.97e-10			
Критерий Акаике	-130.4315			
Критерий Хеннана – Куинна	-121.4950			

* Коэффициенты, значимые на уровнях значимости 10 и 5%.

** Коэффициенты, значимые на всех разумных уровнях значимости.

Источник: расчеты автора, выполненные в Gretl.

P-значение F-статистики, полученное в результате оценки первоначальной модели, имеет значение $1.97e-10$, что меньше любого разумного уровня значимости. Данный фактор говорит о том, что первоначальная модель в целом значима. Однако стоит отметить, что R-квадрат модели является довольно низким и составляет округленно 0.54, т.е. данная модель объясняет только 54% выборки.

Значимыми переменными в результате оценки первоначальной модели оказались константа (на любом разумном уровне значимости), доля женщин в составе СД (на любом разумном уровне значимости), доля долга в совокупном объеме активов компании (на уровнях значимости 10 и 5%), а также натуральный логарифм общего объема активов компании (на любом разумном уровне значимости). Все значимые переменные, за исключением константы, отрицательно влияют на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций.

Такие переменные, как доля независимых директоров в СД, факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, наличие комитета по вопросам устойчивого развития, численность СД, а также рентабельность собственного капитала не оказывают значимого влияния на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций.

Однако для того чтобы понимать, можно ли доверять полученным МНК-оценкам, нужно убедиться в том, что анализируемая модель удовлетворяет ряду условий. МНК-оценки для линейной регрессионной модели являются несмещенными, эффективными и состоятельными (иными словами, близки к своим истинным значениям) только при выполнении предпосылок **классической линейной регрессионной модели** (КЛРМ), или условий Гаусса – Маркова.

Таковыми предпосылками являются:

1) равенство нулю математического ожидания случайной ошибки в любом наблюдении:

$$M(\varepsilon_i) = 0;$$

2) постоянство дисперсии случайной ошибки для всех наблюдений:

$$D(\varepsilon_i) = M(\varepsilon_i^2) = \sigma^2;$$

3) отсутствие систематической связи между значениями случайной ошибки для любых двух наблюдений:

$$\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0;$$

4) независимость случайной ошибки от объясняющих переменных:

$$\text{cov}(x_i, \varepsilon_j) = 0;$$

5) нормальное распределение случайных ошибок:

$$\varepsilon_i \approx N(0, \sigma^2);$$

6) отсутствие корреляции между зависимыми переменными (отсутствие мультиколлинеарности).

Первая предпосылка выполняется в данном случае автоматически, так как в модель включен свободный член. Соответственно, тесты на выполнение первой предпосылки в данной работе проведены не были. Вторая предпосылка предполагает, что дисперсия случайной ошибки не зависит от номера наблюдения и называется гомоскедастичностью (зависимость дисперсии случайной ошибки от номера наблюдения называется гетероскедастичностью). Если в модели присутствует гетероскедастичность, то оценки МНК будут являться неэффективными. Третья предпосылка обычно нарушается, когда данные представляют собой временные ряды. Если условие некоррелированности случайных ошибок между собой нарушается, то в модели

присутствует автокорреляция, и оценки МНК также становятся неэффективными. Так как данные, используемые в исследовании, имеют пространственную структуру, тесты на автокорреляцию проведены не были. При невыполнении четвертой предпосылки оценки МНК становятся смещенными и несостоятельными. Выполнение пятой предпосылки о нормальном распределении случайных ошибок необходимо для возможности тестирования гипотез. Шестая предпосылка также должна соблюдаться в рассматриваемом случае, так как в исследовании анализируется множественная линейная регрессия в силу того, что на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций оказывают влияние несколько характеристик состава СД.

Таким образом, описанные выше предпосылки КЛРМ были проверены в следующем порядке: проверка нормальности распределения случайных ошибок модели; проверка отсутствия гетероскедастичности в модели; проверка отсутствия мультиколлинеарности в модели.

Гипотеза о нормальности распределения случайных ошибок в первоначальной модели была проверена с помощью теста Харке – Бера. Результаты теста показали, что P -значение составляет 0.0000, что позволяет сделать вывод о том, что гипотеза о нормальном распределении остатков первоначальной модели отвергается на любом разумном уровне значимости.

Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности была проверена с помощью теста Уайта. Результаты теста показали, что P -значение составляет 0.0499. Соответственно, гипотеза об отсутствии гетероскедастичности в модели принимается только на уровне значимости 1%.

Для выявления мультиколлинеарности в первоначальной модели была построена корреляционная матрица для всех переменных. Максимальный коэффициент корреляции (–0.65) был выявлен между долей зеленых облигаций в источниках финансирования ($GB_share_in_debt$) и натуральным логарифмом совокупного объема активов (\ln_total_assets). Корреляция между другими переменными существенно ниже (коэффициенты корреляции не превышают значения 0.29). Соответственно, можно сделать вывод, что мультиколлинеарность в первоначальной модели отсутствует.

Таким образом, в первоначальной модели зависимости доли зеленых облигаций в совокупном объеме долга от особенностей характеристик СД нарушается только одна предпосылка о нормальном распределении случайных ошибок. Для устранения данной проблемы автором было принято решение рассмотреть и проанализировать модель с логарифмированной зависимой переменной. Все остальные переменные не претерпели изменений.

Новая модель выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \ln_GB_share_in_debt_i = & \alpha + \beta_1 \cdot ind_on_board_i + \\ & + \beta_2 \cdot women_on_board_i + \beta_3 \cdot CEO_duality_i + \\ & + \beta_4 \cdot CSR_committee_i + \beta_5 \cdot board_size_i + \\ & + \beta_6 \cdot debt_to_assets_i + \beta_7 \cdot \ln_total_assets_i + \\ & + \beta_8 \cdot ROE_i + \varepsilon_i, \end{aligned}$$

где $\ln_GB_share_in_debt_i$ – натуральный логарифм доли выпуска зеленых облигаций в 2021 г. в совокупном объеме долга; α – константа/постоянный член модели; $ind_on_board_i$ – доля независимых директоров в составе СД, выраженная в %; $women_on_board_i$ – доля женщин в составе СД, выраженная в %; $CEO_duality_i$ – наличие факта совмещения должности председателя правления и генерального директора, бинарная переменная (1 – нет, 0 – да); $CSR_committee_i$ – наличие комитета по вопросам устойчивого развития в компании, бинарная переменная (1 – да, 0 – нет); $board_size_i$ – численность СД, человек; $debt_to_assets_i$ – доля долга в совокупном объеме активов, выраженная в %; $\ln_total_assets_i$ – размер компании, натуральный логарифм от совокупного объема активов компании; ROE_i – рентабельность собственного капитала, выраженная в %; ε_i – ошибки модели.

Случайные ошибки данной модели были также проверены на нормальность с помощью теста Харке – Бера. P -значение составило 0.0578, соответственно, гипотеза о нормальности распределения случайных ошибок принимается на 1%-м и 5%-м уровнях значимости.

Логарифмированная модель была также проверена на гетероскедастичность с помощью теста Уайта. P -значение составило 0.6955. Это позволяет сделать вывод о том, что гипотеза об отсутствии гетероскедастичности принимается на любом разумном уровне значимости.

Наконец, логарифмированная модель была проверена на наличие мультиколлинеарности. Для всех переменных модели была построена корреляционная матрица. Самый высокий коэффициент корреляции (0.93) был выявлен между натуральным логарифмом доли зеленых облигаций в совокупном объеме долга ($\ln_GB_share_in_debt$) и натуральным логарифмом общего объема активов (\ln_total_assets). Коэффициенты корреляции в остальных случаях не превышают значения 0.38, что позволяет сделать вывод об отсутствии мультиколлинеарности в модели.

Таким образом, логарифмированная спецификация модели зависимости доли зеленых облигаций в совокупном долге компании от особенностей состава СД является оптимальной.

Результаты применения оптимальной модели

Ранее нами была определена оптимальная модель для анализа влияния особенностей состава СД на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций. Оптимальная модель имеет следующую спецификацию:

$$\begin{aligned} \ln_GB_share_in_debt_i = & \alpha + \beta_1 \cdot ind_on_board_i + \\ & + \beta_2 \cdot women_on_board_i + \beta_3 \cdot CEO_duality_i + \\ & + \beta_4 \cdot CSR_committee_i + \beta_5 \cdot board_size_i + \\ & + \beta_6 \cdot debt_to_assets_i + \beta_7 \cdot \ln_total_assets_i + \\ & + \beta_8 \cdot ROE_i + \varepsilon_i. \end{aligned}$$

Результаты оценки данной модели приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Результаты оценки оптимальной модели с применением МНК

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
const	6.52295	0.50343	12.960	3.87e-21*
ind_on_board	0.19890	0.27327	0.728	0.4689
women_on_board	1.54601	0.51026	3.030	0.0033*
CEO_duality	-0.05708	0.16269	-0.351	0.7267
CSR_committee	0.08436	0.11878	0.710	0.4797
board_size	0.05213	0.01623	3.211	0.0019*
debt_to_assets	-3.42632	0.39572	-8.658	4.97e-13*
ln_total_assets	-0.92302	0.02537	-36.380	1.09e-50*
ROE	1.55170	0.52225	2.971	0.0039*
Среднее зависимых переменных	-4.030957			
Сумма квадратов остатков	21.15697			
R-квадрат	0.956278			
F (8.78)	213.2503			
Логарифмическое правдоподобие	-61.94132			
Критерий Шварца	164.0758			
Стандартное отклонение зависимых переменных	2.372072			
Стандартная ошибка модели	0.52081			
Исправленный R-квадрат	0.951794			
P-значение (F)	9.78e-50			
Критерий Акаике	141.8826			
Критерий Хеннана – Куинна	150.8192			

* Коэффициенты, значимые на всех разумных уровнях значимости.

Источник: расчеты автора, выполненные в *Gretl*.

Из Таблицы 3 можно сделать вывод, что оптимальная модель является статистически значимой, так как P-значение F-статистики составляет 9.78e-50, что меньше любого разумного уровня значимости. R-квадрат логарифмированной модели является более высоким (0.95) по сравнению с R-квадратом первоначальной модели (0.54), что говорит о более высоком качестве регрессии. Иными словами, оптимальная модель объясняет 95% выборки.

Более того, в результате оценки оптимальной модели наряду с константой, долей женщин в составе СД, соотношения долга и активов, а также натурального логарифма совокупного объема активов компании значимыми оказались и такие переменные, как численность СД и рентабельность собственного капитала. Стоит подчеркнуть, что все вышеперечисленные переменные являются значимыми на любом разумном уровне значимости.

Согласно полученным результатам, более высокая доля женщин в составе СД, большая численность СД, а также более высокая рентабельность собственного капитала приводят к привлечению относительно больших объемов финансирования с использованием зеленых облигаций. Остальные переменные (доля независимых директоров, факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, наличие комитета по вопросам устойчивого развития) не оказывают значимого влияния на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций. Полученные результаты также говорят о том, что компании с большей долей заемных средств и крупные компании осуществляют привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций в относительно меньшем объеме.

Итоговые результаты проверки гипотез, выдвинутых в начале статьи, приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Результаты проверки гипотез

Гипотеза	Факт подтверждения
1. При прочих равных условиях большая доля женщин в СД положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций	Да
2. При прочих равных условиях наличие CSR-комитета положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций	Нет
3. При прочих равных условиях отсутствие факта совмещения должности генерального директора и председателя правления положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций	Нет
4. При прочих равных условиях большая численность СД положительно влияет на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций	Да
5. При прочих равных условиях доля независимых директоров СД не оказывает существенного влияния на привлечение финансирования с помощью зеленых облигаций	Да

Источник: составлено автором.

Результаты проведения исследования показали, что верны три из пяти выдвинутых гипотез.

Проверка результатов

Так как в исследуемой выборке по выпуску зеленых облигаций в 2021 г. содержатся компании из разных отраслей, в том числе финансовой и нефинансовой, целесообразно провести проверку описанных в предыдущем разделе результатов на устойчивость в зависимости от типа компании (финансовая/нефинансовая). Для проверки результатов с применением МНК была оценена оптимальная

логарифмированная модель отдельно для финансовых и для нефинансовых компаний. К финансовым компаниям были отнесены компании, отрасли которых именуются как *financial* или *bank*, а к нефинансовым – все остальные компании. В результате деления были получены примерно две одинаковые выборки, состоящие из 43 финансовых компаний и 44 нефинансовых компаний. Результаты оценки оптимальной модели для финансовых компаний приведены в Таблице 5.

Таблица 5. Результаты оценки оптимальной модели с применением МНК для финансовых компаний

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
const	7.13506	0.68311	10.440	3.78e-12***
<i>ind_on_board</i>	0.09854	0.39443	0.250	0.8042
<i>women_on_board</i>	1.47310	0.76895	1.916	0.0638*
<i>CEO_duality</i>	0.14527	0.29652	0.490	0.6273
<i>CSR_committee</i>	-0.12301	0.18597	-0.662	0.5128
<i>board_size</i>	0.03997	0.02762	1.447	0.157
<i>debt_to_assets</i>	-3.87595	0.60657	-6.390	2.70e-07***
<i>ln_total_assets</i>	-0.93951	0.04225	-22.240	7.76e-22***
<i>ROE</i>	0.51900	1.11606	0.465	0.6449
Среднее зависимых переменных	-4.428914			
Сумма квадратов остатков	8.909481			
R-квадрат	0.952379			
F (8.78)	84.99687			
Логарифмическое правдоподобие	-27.17155			
Критерий Шварца	88.1939			
Стандартное отклонение зависимых переменных	2.110589			

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Стандартная ошибка модели	0.511902			
Исправленный R-квадрат	0.941174			
P-значение (F)	3.31e-20			
Критерий Акаике	72.3431			
Критерий Хеннана – Куинна	78.1884			

* Коэффициенты, значимые на уровне 10%.

** Коэффициенты, значимые на уровнях 5 и 10%.

*** Коэффициенты, значимые на всех разумных уровнях значимости.

Источник: расчеты автора, выполненные в Gretl.

Исходя из данных Таблицы 5 можно сделать вывод, что регрессия для финансовых компаний является статистически значимой (P-значение F-статистики составляет 3.31e-20, что меньше любого разумного уровня значимости). R-квадрат модели довольно высок и свидетельствует о том, что модель объясняет 95% выборки.

Однако результаты оценки регрессии для финансовых компаний в части характеристик СД, влияющих на

привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций, отличаются от результатов оценки общей регрессии: снижается значимость влияния доли женщин в составе СД, а также теряется значимость влияния численности СД.

Результаты оценки оптимальной модели для нефинансовых компаний приведены в Таблице 6.

Таблица 6. Результаты оценки оптимальной модели с применением МНК для нефинансовых компаний

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
const	6.06140	0.86644	6.996	3.87e-08***
ind_on_board	0.24377	0.43356	0.563	0.5773
women_on_board	1.76057	0.79147	2.224	0.0327**
CEO_duality	-0.17845	0.20676	-0.863	0.3940
CSR_committee	0.30789	0.16718	1.842	0.0740*
board_size	0.05037	0.02260	2.229	0.0323**
debt_to_assets	-3.06651	0.59100	-5.189	9.07e-06***
ln_total_assets	-0.91234	0.04035	-22.610	1.81e-22***
ROE	1.97713	0.67600	2.925	0.0060***
Среднее зависимых переменных	-3.642044			
Сумма квадратов остатков	9.909411			
R-квадрат	0.965027			
F (8.78)	120.7199			
Логарифмическое правдоподобие	-29.63779			
Критерий Шварца	93.33329			
Стандартное отклонение зависимых переменных	2.566968			
Стандартная ошибка модели	0.532096			

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Исправленный R-квадрат	0.957033			
P-значение (F)	3.65e-23			
Критерий Акаике	77.27558			
Критерий Хеннана – Куинна	83.2306			

* Коэффициенты, значимые на уровне 10%.

** Коэффициенты, значимые на уровнях 5 и 10%.

*** Коэффициенты, значимые на всех разумных уровнях значимости.

Источник: расчеты автора, выполненные в Gretl.

Исходя из данных Таблицы 6 можно сделать вывод о том, что регрессия для нефинансовых компаний является также статистически значимой (P-значение F-статистики составляет $3.65e-23$, что меньше любого разумного уровня значимости). R-квадрат модели довольно высок и свидетельствует о том, что модель объясняет 96% выборки.

Результаты оценки регрессии для финансовых компаний в части характеристик СД, влияющих на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций, отличаются от результатов оценки общей регрессии: снижаются значимость влияния доли женщин в составе СД и значимость влияния численности СД. Однако при этом появляется значимость у такого фактора, как наличие комитета по устойчивому развитию. Согласно полученным результатам, компании, в которых есть CSR-комитет, привлекают относительно более высокие объемы финансирования с использованием зеленых облигаций.

Таким образом, результаты, полученные при анализе общей выборки, а также подвыборок по финансовым и нефинансовым компаниям, различаются между собой. Соответственно возникает необходимость проведения дальнейших исследований относительно влияния характеристик СД на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций в различных отраслях.

Заключение

Данная статья посвящена выявлению влияния особенностей состава СД на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций. Исследование охватывало выборку из 87 публичных компаний, осуществивших выпуск зеленых облигаций в 2021 г. В данной работе анализировалось влияние таких факторов, как доля женщин и доля независимых директоров в составе СД, факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, а также численности СД на долю зеленых облигаций в совокупном долге компаний. В качестве контрольных переменных использовались: доля долга в активах, натуральный логарифм совокупного объема активов (размер компании) и рентабельность собственного капитала (ROE).

В качестве оптимальной модели была выбрана логарифмическая спецификация классической линейной регрессионной модели. Так как в модели с логарифмом зависимой переменной (доли зеленых облигаций в совокупном объеме долга) не была диагностирована гетероскедастичность,

автокорреляция и мультиколлинеарность, для ее оценки использовался МНК. На основании оценки оптимальной модели были получены следующие результаты:

- более высокая доля женщин в составе СД, большая численность СД, а также более высокая рентабельность собственного капитала приводят к привлечению относительно больших объемов финансирования с использованием зеленых облигаций;
- такие факторы, как доля независимых директоров, факт совмещения должности председателя правления и генерального директора, наличие комитета по вопросам устойчивого развития, не оказывают значимого влияния на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций;
- компании с большей долей заемных средств, а также более крупные компании осуществляют привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций в относительно меньшем объеме.

Поскольку исходная выборка компаний, осуществивших выпуск зеленых облигаций в 2021 г., включает как финансовые, так и нефинансовые компании, была проверена справедливость полученных результатов для двух типов компаний. Оценка оптимальной модели для двух подвыборок финансовых и нефинансовых компаний привела к результатам, несколько отличающимся от полученных по итогам анализа общей выборки. Оценка регрессии для финансовых компаний и нефинансовых компаний показала снижение значимости влияния доли женщин в составе СД и численности СД. Однако в случае нефинансовых компаний появляется значимость такого фактора, как наличие комитета по устойчивому развитию. Согласно полученным результатам, компании, в которых есть CSR-комитет, привлекают относительно более высокие объемы финансирования с использованием зеленых облигаций.

Таким образом, существует необходимость проведения дальнейших исследований по теме влияния характеристик состава СД на привлечение финансирования с использованием зеленых облигаций. Например, данная зависимость может быть рассмотрена для разных отраслей, а не только для таких глобальных групп, как финансовые и нефинансовые компании. Эта зависимость также может быть рассмотрена с точки зрения региона деятельности компаний (например, развитые/развивающиеся страны).

Список литературы

1. Segal T. Green bond: Types, how to buy, and FAQs. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/g/green-bond.asp> (accessed on 17.04.2022).
2. Sustainable debt market Summary Q3 2021. Climate Bonds Initiative. 2021. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_susdebtsum_q32021_03b.pdf (accessed on 17.04.2022).
3. Naciti V. Corporate governance and board of directors: The effect of a board composition on firm sustainability performance. *Journal of Cleaner Production*. 2019;237:117727. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117727>
4. Valls Martínez M.d.C., Martín-Cervantes P.A., Miralles-Quirós M.d.M. Sustainable development and the limits of gender policies on corporate boards in Europe. A comparative analysis between developed and emerging markets. *European Research on Management and Business Economics*. 2022;28(1):100168. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2021.100168>
5. Karim S. Do women on corporate boardrooms influence remuneration patterns and socially responsible practices? Malaysian evidence. *Equality, Diversity and Inclusion*. 2021;40(5):559-576. <https://doi.org/10.1108/EDI-07-2020-0213>
6. Endrikat J. et al. Board characteristics and corporate social responsibility: A meta-analytic investigation. *Business & Society*. 2021;60(8):2099-2135. <https://doi.org/10.1177/0007650320930>
7. Prudêncio P. et al. Effect of diversity in the board of directors and top management team on corporate social responsibility. *Brazilian Business Review*. 2021;18(2):118-139. <https://doi.org/10.15728/bbr.2021.18.2.1>
8. Chen S., Hermes N., Hooghiemstra R. Corporate social responsibility and NGO directors on boards. *Journal of Business Ethics*. 2022;175(3):625-649. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04649-4>
9. Francoeur C. et al. To what extent do gender diverse boards enhance corporate social performance? *Journal of Business Ethics*. 2019;155(3):343-357. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3529-z>
10. Beji R. et al. Board diversity and corporate social responsibility: Empirical evidence from France. *Journal of Business Ethics*. 2021;173(1):133-155. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04522-4>
11. Uyar A. et al. Board structure, financial performance, corporate social responsibility performance, CSR committee, and CEO duality: Disentangling the connection in healthcare. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2021;28(6):1730-1748. <https://doi.org/10.1002/csr.2141>
12. Jin R., Jiang X., Hu H.W. Internal and external CSR in China: How do women independent directors matter? *Asia Pacific Journal of Management*. 2023;40(1):169-204. <https://doi.org/10.1007/s10490-021-09783-9>
13. Birindelli G. et al. Composition and activity of the board of directors: impact on ESG performance in the banking system. *Sustainability*. 2018;10(12):4699. <https://doi.org/10.3390/su10124699>
14. Jiang X., Akbar A. Does increased representation of female executives improve corporate environmental investment? Evidence from China. *Sustainability*. 2018;10(12):4750. <https://doi.org/10.3390/su10124750>
15. Bhutta U.S. et al. Green bonds for sustainable development: Review of literature on development and impact of green bonds. *Technological Forecasting & Social Change*. 2022;175:121378. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121378>
16. Zhang R., Li Y., Liu Y. Green bond issuance and corporate cost of capital. *Pacific-Basin Finance Journal*. 2021;69:101626. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101626>
17. Taghizadeh-Hesary F. et al. Green finance and the economic feasibility of hydrogen projects. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2022;47(58):24511-24522. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.01.111>
18. Gianfrate G., Peri M. The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of Cleaner Production*. 2019;219:127-135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.022>
19. Li Z. et al. The interest costs of green bonds: Credit ratings, corporate social responsibility, and certification. *Emerging Markets Finance & Trade*. 2020;56(12):2679-2692. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1548350>
20. Lin B., Su T. Green bond vs conventional bond: Outline the rationale behind issuance choices in China. *International Review of Financial Analysis*. 2022;81:102063. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102063>

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