
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Эколого-экономические эффекты зеленого финансирования

© 2024 г. О.В. Кудрявцева, Р.М. Качалов, С.В. Чернявский, Н.Н. Макеева

О.В. Кудрявцева,

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; e-mail: olgakud@mail.ru

Р.М. Качалов,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: kachalovlya@yandex.ru

С.В. Чернявский,

ЦЭМИ РАН, Москва; e-mail: vols85-85@mail.ru

Н.Н. Макеева,

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва; e-mail: nata.mackeeva.2010@yandex.ru

Поступила в редакцию 23.08.2023

Аннотация. В настоящее время три составляющие устойчивого развития приобретают растущее значение для обеспечения существования и развития государств. Данная статья посвящена зеленому финансированию, связывающему экономические и экологические аспекты развития. Зеленое финансирование — направление политики снижения негативных экологических экстерналий и привлечения инвестиций в новые технологии, получившее в последние годы повсеместное распространение. Зеленые облигации являются одним из важнейших ее инструментов. Для оценки влияния выпуска зеленых облигаций на экологическую составляющую, представленную эквивалентом выбросов оксида углерода, в статье впервые была применена процедура паросочетаний к оценке данных компаний, полученных с помощью базы Refinitiv. Авторы показали спецификацию модели, свидетельствующую в пользу принятия гипотезы о наличии влияния выпуска зеленых облигаций на снижение объема выбросов эквивалента оксида углерода в долгосрочном периоде, однако результаты ее логарифмической спецификации оказались неустойчивыми. Из проведенных в статье расчетов следует, что, несмотря на то что эффект от выпуска зеленых облигаций не оказывает моментального воздействия на экологические показатели компании, в долгосрочном периоде он может их улучшить. А это способствует повышению экологического рейтинга компаний и, в свою очередь, может в дальнейшем привлекать инвестиции для развития технологий и инфраструктуры, обеспечивающих технологический суверенитет, использование перспективных источников энергии, применение наилучших доступных технологий, экологизацию транспорта.

Ключевые слова: устойчивое развитие; экологические проекты; зеленое финансирование; зеленые облигации; выбросы парниковых газов; низкоуглеродное развитие; паросочетания (мэтчинг); экологический рейтинг компаний.

Классификация JEL: G12, O16, Q56.

УДК: 336.64, 336.67.

Для цитирования: Кудрявцева О.В., Качалов Р.М., Чернявский С.В., Макеева Н.Н. (2024). Эколого-экономические эффекты зеленого финансирования // *Экономика и математические методы*. Т. 60. № 4. С. 77–86. DOI: 10.31857/S0424738824040073

ВВЕДЕНИЕ

Зеленое финансирование является одним из направлений реализации политики снижения негативных экологических эффектов. Ключевым его инструментом по объему распространения выступают зеленые облигации, которые выпускаются для финансирования или рефинансирования зеленых программ и проектов.

Зеленые облигации — «это облигации, поступления от размещения которых направляются на финансирование или рефинансирование (полное или частичное) новых и/или существующих зеленых проектов и которые соответствуют одному или нескольким стандартам в области зеленого финансирования» (Троянова, 2021). Во всех других аспектах зеленые облигации не отличаются от обычных облигаций, являются долговыми бумагами с фиксированным доходом. При эмиссии зеленых облигаций с помощью публикации нефинансовой отчетности о своей экологической,

социальной и управленческой деятельности компании повышают свою инвестиционную привлекательность, улучшают рыночную репутацию и финансовые показатели (Chava, 2014; Du, Bhattacharya, Sen, 2010; Klassen, McLaughlin, 1996). При этом уровень издержек, понесенный при выпуске зеленых облигаций, контроле над выполнением проекта и предоставлении необходимой отчетности выше, чем возможные выгоды, которые возникнут при нарушении условий выпуска (Akerlof, 1978; Williamson, 1985).

Главным представителем зеленых облигаций является «Инициатива по климатическим облигациям» (ИКО) (Climate Bonds Initiative) — некоммерческая международная организация, чья работа направлена на мобилизацию крупнейшего рынка капитала, рынка облигаций, для решения проблем изменения климата. «Инициатива по климатическим облигациям» ответственна за обеспечение системы стандартов и сертификации климатических облигаций.

Однако не только выпуск зеленых облигаций, но и покупка данного вида актива также информирует рынок об изменениях в предпочтениях инвесторов. Основными кредиторами такого вида долга выступают пенсионные и страховые фонды (Богачева, Смородинов, 2016, с. 70–81), диверсифицируя, таким образом, свои риски, вкладываясь в низкорисковые активы и демонстрируя приверженность идеям сохранения климата и устойчивого развития.

Организация Объединенных Наций (ООН) дала следующее определение термину «устойчивое развитие»: «это развитие, обеспечивающее удовлетворение потребностей нынешнего поколения и не подрывающее при этом возможности удовлетворения потребностей будущих поколений» (Бобылев, Соловьева, 2017, с. 26–33)¹. Несколько позже, на основе целей развития тысячелетия ООН, было сформулировано 17 целей устойчивого развития (ЦУР) для человечества и всех стран на 2016–2030 гг. Выпуск зеленых облигаций содействует достижению как минимум трех целей, поставленных ООН, а именно: № 12 «Ответственное потребление и производство», № 13 «Борьба с изменением климата», № 7 «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех»².

Теоретические концепции устойчивого развития находят отражение в бизнес-показателях. Так появились ESG-рейтинги (Environmental, Social, Governance). Это три основных фактора, учитываемых при инвестировании в зеленые облигации, — экологический, социальный и управленческий. ESG-рейтинги строятся на основе как публичной, так и внутренней информации компании, доступной аналитическим агентствам (Слепцова, Качалов, 2021, с. 49–66). Основными составителями ESG-рейтингов являются такие компании, как Bloomberg и Refinitiv³, главные поставщики финансовой и деловой информации. Для российского рынка такую функцию выполняет рейтинговое агентство RAEX («РАЭК-Аналитика»). Экологическая компонента опирается на три фактора: объем загрязнений, инновации и использование природных ресурсов. Эти факторы формируются из точечных показателей, получаемых из всех доступных источников. Так, объем загрязнений складывается из объема выбросов, производимого количества твердых отходов, влияния на снижение биоразнообразия, качества системы экологического управления. Инновации формируются из показателя продуктовой инновационности в экологической сфере и потоков доходов и расходов, связанных с исследованием и реализацией экологически чистых проектов. Использование ресурсов рассчитывается на основе энергоэффективности, эффективности водопользования, применения экологичных упаковок продуктов и пр. Таким образом, экологический рейтинг представляет собой комплексную оценку разнообразных базовых экологических показателей (Тулупов, 2021, с. 3–27)⁴.

Затраты на выпуск зеленых облигаций состоят из двух составляющих, внешних и внутренних (Попова, Митракова, 2022, с. 28–34):

¹ «Преобразование нашего мира: Повестка ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года», 2015 г. (<https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/291/92/pdf/n1529192.pdf>).

² «Цели в области устойчивого развития ООН», 2015 г. (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>).

³ Старое название «Financial and Risk Thomson Reuters».

⁴ «Методология Refinitiv расчета ESG рейтинга», 2019 г. (<https://cdn-blob.investsmart.com.au/documents/Refinitiv%20scoring%20methodology.pdf>).

- внешние затраты включают плату за маркировку и плату за услуги (процедура верификации, аудит отчетов) верификатору ИКО, основанную на договоре, заключенном эмитентом и верификатором ИКО;
- внутренние затраты представляют собой расходы эмитента, понесенные в результате выполнения внутренних процедур подготовки к эмиссии, и расходы на осуществление дополнительного контроля и подготовки отчетности в соответствии с требованиями ИКО.

Указанные совокупные затраты также необходимо учитывать при оценке приведенной стоимости экологического проекта и анализе его эффективности.

Основными эмитентами, создающими ликвидный рынок зеленых облигаций, выступают финансовые организации, обладающие высоким кредитным рейтингом.

Зеленые облигации корпоративного сектора появились на рынке в 2012 г., а российские компании начали деятельность в этом направлении уже в 2016 г. К концу 2020 г. зеленые займы осуществили шесть российских компаний из разных секторов экономики (транспорт, строительство, финансовые услуги): РЖД, ТСК, «Ресурсосбережение ХМАО», «СФО Русол 1», КБ «Центр-инвест», «Коммерческая недвижимость» ФПК «Гарант-Инвест»⁵.

Требования к зеленым облигациям установлены Постановлением Правительства № 1587 от 21 сентября 2021 г. «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого развития в РФ»⁶.

МЕТОДЫ И ДАННЫЕ ДЛЯ АНАЛИЗА

Попробуем оценить эффект, оказываемый выпуском зеленых облигаций, на общий объем выбросов парниковых газов в эквиваленте *объема углекислого газа и экологический рейтинг компании*. Для ответа на данный вопрос выдвигаются следующие гипотезы.

Гипотеза 1. Выпуск зеленых облигаций не оказывает моментального воздействия на экологические показатели компании.

Гипотеза 1. Выпуск зеленых облигаций способствует переходу к устойчивому развитию, что позволяет улучшить экологические показатели на интервале свыше одного года.

Действительно, если выпуск зеленых облигаций способен моментально (в диапазоне месяца от даты выпуска) воздействовать на рыночную стоимость компании (Zerbib, 2019, p. 39–60), то улучшение экологических показателей требует длительного времени. В связи с этим нельзя ожидать, что компании удастся снизить объем газообразных загрязнений на интервале до года.

Для проверки указанных гипотез используется метод «разность разностей» (Вулдридж, 2009), применяемый при оценивании эффекта воздействия («воздействием» в этом случае является выпуск зеленых облигаций). Воздействие изучается путем сравнения зависимых переменных в группе контроля с переменными в группе воздействия. Попадание в группу воздействия зависит от характеристик компании, поэтому для получения несмещенной оценки требуется использование точного паросочетания (Card, Kreuger, 1994, p. 772–793).

Паросочетание (matching) — это алгоритм построения соответствия между элементами группы воздействия и группы контроля на основе «поиска ближайшего соседа». Наблюдению из группы воздействия на основе функции расстояния между элементами выборки будет сопоставлено ближайшее наблюдение из группы контроля.

Для использования метода паросочетаний необходимо, чтобы динамика зависимой переменной в группе воздействия, в случае если бы этого воздействия не было бы, была бы такой же, как и в контрольной группе. Для осуществления паросочетаний используются контрольные переменные объектов. Для контроля того, что динамика зависимой переменной в группе воздействия, в случае если бы этого воздействия не было бы, была бы такой же, как и в контрольной группе, используются приросты контрольных переменных. Паросочетание производится в период $(t - 1)$, где t — год эмиссии зеленых облигаций, соответственно,

⁵ По данным cbonds.ru

⁶ <https://base.garant.ru/402839344/>

Таблица 1. Переменные, использованные для паросочетаний

Переменная	Расшифровка
<i>logAsset</i>	Натуральный логарифм балансовой стоимости активов
<i>ROA</i>	Доходность активов, %
<i>D/E</i>	Коэффициент долговой нагрузки
<i>logMarket</i>	Натуральный логарифм рыночной капитализации компании
<i>Industry</i>	Код отрасли
<i>Country</i>	Код страны, где находится головной офис компании

Источник: составлено авторами.

рассматривается прирост между периодами $(t - 1)$ и $(t - 2)$. В качестве контрольных используются переменные, приведенные в табл. 1.

Процедура паросочетаний осуществляется на основе данных до выпуска облигаций, что позволяет найти наиболее похожих представителей между группами воздействия и группами контроля *ex ante* («до события»). При выборе контрольных переменных мы руководствовались подходами, уже использованными в научной литературе (Frésard, Valt, 2016, p. 1–35). Балансовая стоимость активов позволяет учесть размер компании. Доходность активов демонстрирует, насколько компания прибыльна. Размер долговой нагрузки отражает склонность компании к заимствованиям, а рыночная капитализация — запрос инвесторов на участие в управлении этой компании.

Таким образом, на основе паросочетаний можно получить выборку, позволяющую перейти к оценке непосредственного эффекта воздействия от эмиссии зеленых облигаций.

Для оценки эффекта воздействия на выборке, составленной по результатам паросочетаний, используется следующая регрессия:

$$y_{it} = \alpha_i + \alpha_t + \beta \text{green}_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где в качестве зависимой переменной y_{it} выступают абсолютный уровень общего эквивалента выбросов CO₂, логарифмическая величина этого показателя, а также экологическая компонента E ESG-рейтинга компании; α_i — фиксированные эффекты компании; α_t — фиксированные эффекты времени; green_{it} — бинарная переменная, равная 1, начиная с периода, в который был осуществлен выпуск зеленых облигаций, и 0 — в остальных случаях. Дополнительно рассматриваются модификации, позволяющие оценить долгосрочное влияние, где вместо моментального воздействия green_{it} используются green_short_{it} и green_long_{it} (green_short равна 1 спустя год и более после выпуска, 0 — иначе; green_long равна 1 спустя 2 года и более после выпуска, 0 — иначе); ε_{it} — случайные ошибки. Размер эффекта содержится в коэффициенте β при интересующей переменной, данный коэффициент показывает, как меняется зависимая переменная в результате эмиссии зеленых облигаций на различных горизонтах времени (Flammer, 2020, p. 95–128).

Для анализа будем использовать данные по публичным компаниям, полученные с помощью базы данных Refinitiv. Изначально набор представлял собой данные более чем по 58 тыс. публичных компаний за период с 2011 по 2020 г. из 155 стран и 3341 зеленой облигации, выпущенных корпоративным сектором с 1 января 2012 по 31 декабря 2020 г. Общее число эмитентов зеленых облигаций в корпоративном секторе составило 1225 компаний. Для составления единой панели данных было необходимо распределить эмиссию зеленых облигаций по материнским компаниям, поскольку часть выпусков осуществлена дочерними предприятиями, не являющимися публичными, в связи с чем они были исключены из дальнейшего рассмотрения при построении финальной панели. Другим фактором, повлиявшим на сокращение выборки, стало наличие большого количества пропусков в Refinitiv как по экономическим, так и по экологическим переменным компаний за рассматриваемый период. В результате в выборке остались 2122 публичные компании, среди которых 191 компания осуществляла выпуск зеленых облигаций.

На основе паросочетаний по вектору контрольных переменных (*logAsset*, $\Delta \text{logAsset}$, *ROA*, ΔROA , *D/E*, $\Delta \text{D/E}$, *logMarket*, $\Delta \text{logMarket}$, *Industry*, *Country*) была получена выборка из 353 компаний, среди которых 191 компания, выпустившая зеленые облигации, и поставленные им в соответствие 162 компании, не осуществлявшие эмиссии. Процедура паросочетаний была неоднозначной, из-за чего двум и более компаниям из группы воздействия могла сопоставляться одна и та же компания из группы контроля. Возможно, такое произошло не только из-за примененного алгоритма поиска

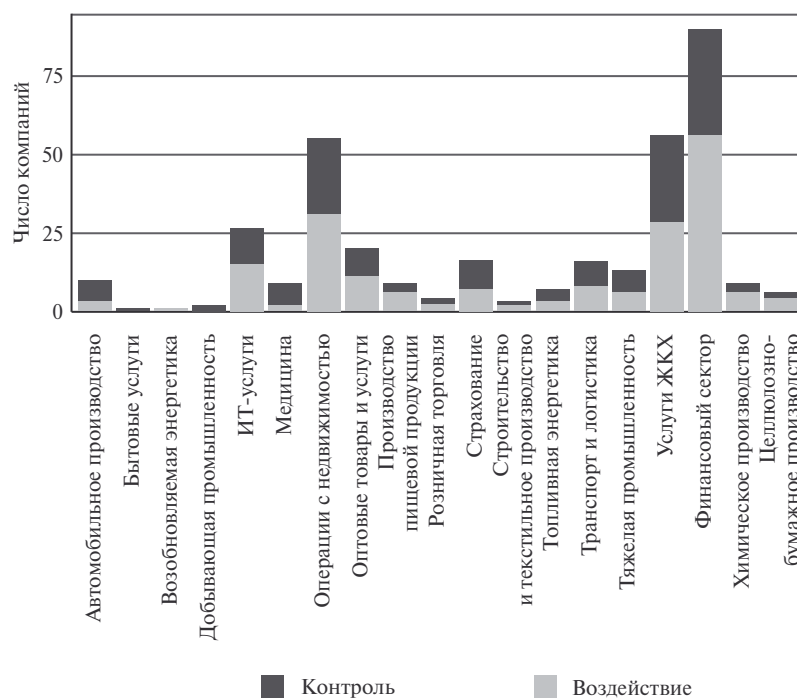


Рис. 1. Распределение компаний по отраслям экономики в итоговой выборке, единиц

Источник: составлено авторами на основе данных базы Refinitiv.

ближайшего соседа, но и из-за заполнения пропущенных значений в выборке с помощью средних внутригрупповых значений показателей.

На рис. 1 представлено распределение компаний из итоговой выборки по отраслям. Легко заметить, что наибольшую долю компаний составляет финансовая отрасль. Второй по распространенности является отрасль, связанная с операциями с недвижимостью. Отрасль, связанная с операциями с недвижимостью, и строительная отрасль различаются между собой. Особенностью первой отрасли является эксплуатация зданий и помещений после строительства, что подразумевает воздействие зданий на окружающую среду в процессе всего их жизненного цикла, а не только в момент строительства. Третье место по доле в общей выборке занимает сектор жилищно-коммунальных услуг. Зеленые проекты в данной отрасли, финансируемые за счет зеленых облигаций, направлены на предоставление доступа к газу, электричеству и водоснабжению. Обеспечение доступности способствует устойчивому развитию и напрямую влияет на окружающую среду.

Рассмотрим динамику эмиссии зеленых облигаций компаниями из получившейся выборки. Из табл. 2 видно, что с каждым годом число зеленых облигаций и объем выпуска непрерывно росли. Так, за 2019 г. по сравнению с 2018 г. число и объемы выпусков выросли в 1,7 раза,

Таблица 2. Динамика числа и номинала выпуска зеленых облигаций в выборке

Год выпуска	Число	Совокупный объем выпусков, млн долл.
2014	7	3 282,09
2015	8	3 551,79
2016	24	12 202,58
2017	51	19 361,78
2018	84	33 080,37
2019	146	59 709,36
2020	178	78 326,72

Источник: составлено авторами на основе данных базы Refinitiv.

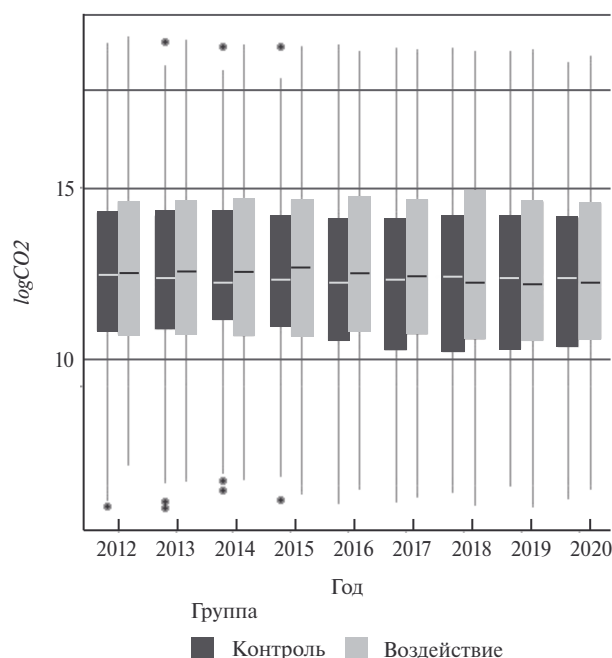


Рис. 2. Динамика переменной $\log CO_2$ с 2012 по 2020 г. для групп контроля и воздействия

Источник: составлено авторами на основе данных базы Refinitiv.

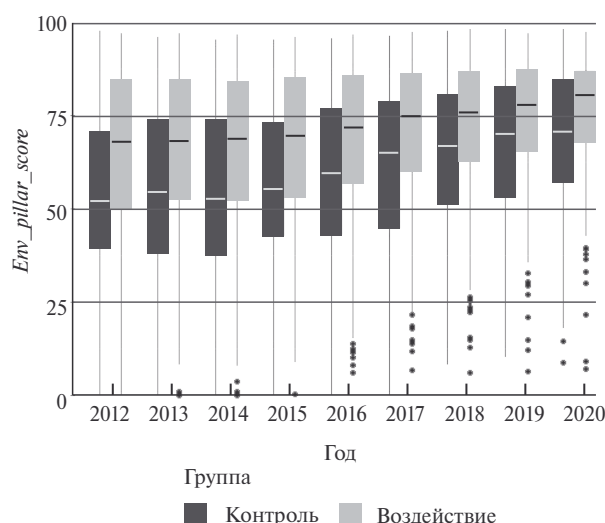


Рис. 3. Динамика Env_pillar_score с 2012 по 2020 г. для групп контроля и воздействия

Источник: составлено авторами на основе данных базы Refinitiv.

а в 2020 г. — в 1,2 по сравнению с 2019 г. Данная выборка в полной мере отражает тенденции рынка, описанные ранее.

В 2014 г. в целях осуществления заимствования наблюдалось только четыре типа целей устойчивого развития: проекты в области возобновляемой энергетики, строительство зеленых зданий, повышение энергоэффективности, развитие экологичного транспорта. К 2020 г. этот список расширился за счет детализации и составил 17 целей, включая четыре уже обозначенные. Наиболее распространенными, помимо уже названных, стали проекты слияния и поглощения, направленные на совместную реализацию экологических проектов, проекты производства экологически устойчивой продукции, проекты сохранения биоразнообразия морской среды, а также финансирование капитальных затрат и др. Заметим, что так как наибольшая доля выпусков (65%) приходится на 2019 и 2020 гг., то данные выпуски не учитываются при оценивании долгосрочного эффекта.

Перейдем к рассмотрению зависимых переменных. В качестве основной характеристики, позволяющей определить эффективность выпуска зеленых облигаций относительно экологических изменений, мы определяем *общий эквивалент выбросов* CO_2 т/год. Данный показатель базы Refinitiv включает различные виды загрязнений окружающей среды, — как прямые, так и косвенные, — а именно: углекислый газ (CO_2), метан (CH_4), оксид азота (N_2O), фторуглероды (HFCs), перфторированные органические соединения (PFCS), фторид серы (SF_6), фторид азота (NF_3). Для получения относительной оценки также используется натуральный логарифм выбросов CO_2 . Альтернативным показателем, позволяющим определить величину экологического эффекта, принимаем Env_pillar_score — компонент, на основе которого определяется ESG-рейтинг компании, о котором упоминалось в начале статьи. В самом компоненте учитываются воздействие компании на живые и неживые природные системы (воздух, почву, воду и полные экосистемы), он отражает качество управления экологическими рисками.

Для наглядности рассмотрим динамику логарифма выбросов CO_2 . Так, на рис. 2 видно, что с 2012 по 2016 г. у компаний из группы воздействия логарифмический объем выбросов в среднем выше, чем в группе контроля, однако с 2018 по 2020 г. медиана в группе воздействия ниже, чем ранее, что свидетельствует в пользу влияния выпуска зеленых облигаций на объем выбросов.

Обратимся теперь к рис. 3. Можно наблюдать, что экологический рейтинг компаний, находящихся в группе воздействия, в среднем намного выше рейтинга компаний из группы контроля.

Со временем рейтинг в обеих группах возрастает, что говорит о наличии параллельных трендов и позволяет провести оценку с помощью метода «разность разностей».

Отметим возможную причину изначально более высокого рейтинга компаний из группы воздействия. Скорее всего выпуск зеленых облигаций является одним из многочисленных этапов устойчивого развития компании. С большой вероятностью подобное заимствование на финансовом рынке осуществляют фирмы, уже обладающие хорошей репутацией и сравнимо лучшими экологическими показателями, на основе которых строится данный экологический рейтинг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВЫВОДЫ

Остановимся на результатах анализа, а также постараемся сформулировать альтернативные способы оценки эффекта. При использовании панельных данных необходимо учитывать робастные стандартные ошибки HAC1 для контроля на гетероскедастичность.

В табл. 3 представлены результаты эконометрического моделирования с помощью метода «разность разностей». Во всех спецификациях учитываются индивидуальные эффекты компании, что включает в себя как отраслевые, так и страновые эффекты, а также временные эффекты.

Результаты проведенной эконометрической оценки показывают, что может быть принята гипотеза об отсутствии моментального воздействия на экологические показатели компании на исследуемом периоде. Это обосновано тем, что в столбцах 1, 3 и 5 спецификациях регрессии получено незначимое влияние эффекта воздействия.

Однако результат спецификации модели (столбец 2) свидетельствует в пользу принятия гипотезы о наличии отрицательного воздействия на объем выбросов в долгосрочном периоде. Таким образом, в результате эмиссии зеленых облигаций объем эквивалентных загрязнений CO₂ снижается на 897 тыс. т в год на 5%-ном уровне значимости.

Результаты логарифмической спецификации (столбец 4) оказываются незначимыми. Это означает, что результат оказывается не устойчив к нелинейным преобразованиям. Причиной неустойчивости результата может стать сильный разброс данных используемого показателя, однако исключать наблюдения из выборки при проведении большого числа итераций в процессе подготовки данных к анализу данных представляется неверным. Возможным решением данной проблемы является получение более полных данных в результате стандартизации предоставления отчетности в будущих периодах.

Таблица 3. Результаты оценивания уравнения (1) с помощью метода «разность разностей»

Основные показатели	Зависимая переменная					
	CO ₂ , т/г		Log CO ₂		Env_pillar_score	
	1	2	3	4	5	6
<i>green</i>	−92526,3 (906458,9)		−0,024 (0,074)		−1,521 (1,173)	
<i>green_short</i>		−649534,7 (819658,2)		−0,050 (0,090)		−0,152 (1,104)
<i>green_long</i>		−897387,0** (322220,9)		0,010 (0,063)		−0,770 (1,003)
Временные эффекты	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Индивидуальные эффекты компании	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Число наблюдений	3177	3177	3177	3177	3177	3177
R ²	0,906	0,907	0,906	0,906	0,803	0,802
Скорректированный R ²	0,894	0,895	0,894	0,894	0,777	0,777
F-статистика	75,55***	75,46***	74,89***	74,67***	31,71***	31,56***

Примечание. Символами «*», «**», «***» отмечены оценки, значимые на уровне 10, 5 и 1% соответственно. В скобках приведены робастные стандартные ошибки (HAC1).

Источник: составлено авторами.

Таким образом, гипотеза о наличии позитивного долгосрочного эффекта эмиссии зеленых облигаций на экологические показатели компании в целом пока не находит подтверждения. Потенциальная причина этого может состоять в том, что большинство эмиссий облигаций было произведено только в 2019 и 2020 гг. и для многих компаний долгосрочный эффект еще не успел проявиться. Иначе говоря, долгосрочному воздействию подверглась небольшая выборка компаний, для которых эффект оказался незначимым: всего 83 компании из 191 выпустили облигации более двух лет назад.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных условиях для реализации экологических проектов необходимо заемное финансирование, что способствовало бы появлению нового сектора финансового рынка, частью которого является рынок зеленых облигаций. Выпуск зеленых облигаций можно рассматривать как сигнал рынку о достоверности намерений компании придерживаться стратегии экологически устойчивого развития. Такой сигнал позволяет компании привлекать новых инвесторов в качестве кредиторов и акционеров.

Наш анализ показал, что к настоящему моменту выпуск зеленых облигаций не оказывает моментального воздействия, также не формирует устойчивого долгосрочного влияния на экологические показатели публичных компаний как реального, так и финансового сектора. Однако полученные нами выводы могут определяться недостаточным объемом данных относительно горизонта времени. Через несколько лет больший объем данных и повышение их качества, вероятно, позволят выявить положительное влияние зеленых облигаций на уменьшение выбросов. Расчеты показали, что в долгосрочном периоде выпуск зеленых облигаций может улучшить экологические показатели компаний, что может способствовать повышению их экологического рейтинга, а также привлечению инвестиций для развития технологий и необходимой инфраструктуры.

Выпуск зеленых облигаций представляется весьма важным и перспективным направлением финансирования экологических проектов, отражающим общемировую тенденцию перехода к зеленой экономике, что подтверждается быстрыми темпами роста их рынка. Для проведения последующего анализа необходимо наличие стандартизированной экологической отчетности для использования достоверной информации. Разработки таких документов уже ведутся на государственном уровне⁷. Переход к зеленой экономике невозможен без стимулирования со стороны государства. Во многих странах уже разработаны подобные программы, в то время как в России данные стандарты все еще находятся в разработке, а сами программы оказываются единичными.

В последнее время во всем мире особое значение приобретает технологический суверенитет и энергетическая безопасность, которые во многом могут быть обеспечены при помощи зеленых облигаций. Государству необходимо поощрять инвестиции в технологии и инфраструктуру, обеспечивающих функционирование низкоуглеродных возобновляемых источников энергии, экологичного транспорта, использование наилучших доступных технологий в промышленности. Чтобы привлечь необходимый капитал, необходимо осуществлять государственную политику, способствующую повышению отдачи от инвестиций как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективах, и зеленые облигации — один из важных инструментов для достижения этой цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Бобылёв С.Н., Соловьёва С.В. (2017). Цели устойчивого развития для будущего России // *Проблемы прогнозирования*. № 3 (162). С. 26–33. [Bobylyev S.N., Solovyova S.V. (2017). The goals of sustainable development for the future of Russia. *Studies on Russian Economic Development*, 3 (162), 26–33 (in Russian).]
- Богачева О.В., Смородинов О.В. (2016). «Зеленые» облигации как важнейший инструмент финансирования «зеленых» проектов // *Финансовый журнал*. № 2 (30). С. 70–81. [Bogacheva O.V., Smorodinov O.V. (2016). “Green” bonds as the most important tool for financing “green” projects. *Financial Journal*, 2 (30), 70–81 (in Russian).]
- Вулдридж Дж.М. (2009). Оценивание методом «разность разностей» // *Квантиль*. № 6. Март. С. 26–47. [Wooldridge J.M. (2009). Difference-in-differences estimation. *Quantile*, 6, March, 26–47 (in Russian)].

⁷ «Меры поддержки и регулирования зеленого рынка в разных странах» ВЭБ РФ, 2021 г. (<https://veb.ru/files/?file=f6e255276a60d3d11273b6949baebe71.pdf>).

- Попова Т.А., Митракова О.В.** (2022). Издержки эмиссии зеленых облигаций на российском рынке // *Журнал прикладных исследований*. Т. 1. № 8. С. 28–34. [**Popova T.A., Mitrakova O.V.** (2022). The costs of the emissions of green bonds in the Russian market. *Journal of Applied Research*, 1, 8, 28–34 (in Russian).]
- Слепцова Ю.А., Качалов Р.М.** (2021). Особенности управления риском на предприятиях в составе цифровых бизнес-экосистем // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. Т. 14. № 4. С. 49–66. [**Sleptsova Yu.A., Kachalov R.M.** (2021). Features of risk management at enterprises as part of digital business ecosystems. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 14, 4, 49–66 (in Russian).]
- Троянова А.** (2021). Что такое «зеленые» облигации // *РБК. Тренды*. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/60ddcae59a79476590c44ef6> [**Trojanova A.** (2021). (What are green bonds). *RBC. Trends*. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/green/60ddcae59a79476590c44ef6> (in Russian).]
- Тулупов А.С.** (2021). Оценка риска загрязнения окружающей среды: обзор и систематизация методологических подходов и методического обеспечения // *Вестник Московского университета. Экономика*. № 4. С. 3–27. [**Tulupov A.S.** (2021). Assessment of the risk of environmental pollution: Review and systematization of methodological approaches and methodological support. *Moscow University Economics Bulletin. Series 6. Economy*, 4, 3–27 (in Russian).]
- Akerlof G.A.** (1978). *The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism*. *Uncertainty in economics*. N.Y., L.: Academic Press, 235–251.
- Card D., Kreuger A.** (1994). Minimum wages and employment: A case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania. *The American Economic Review*, 84, 4, 772–793.
- Chava S.** (2014). Environmental externalities and cost of capital. *Management Science*, 60, 9, 2223–2247.
- Du S., Bhattacharya C.B., Sen S.** (2010). Maximizing business returns to corporate social responsibility (CSR): The role of CSR communication. *International Journal of Management Reviews*, 12, 1, 8–19.
- Flammer C.** (2020). Green bonds: Effectiveness and implications for public policy. *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 1, 1, 95–128.
- Frésard L., Valtà P.** (2016). How does corporate investment respond to increased entry threat? *The Review of Corporate Finance Studies*, 5, 1, 1–35.
- Klassen R.D., McLaughlin C.P.** (1996). The impact of environmental management on firm performance. *Management Science*, 42, 8, 1199–1214.
- Williamson O.E.** (1985). *The economic institutions of capitalism. Firms, markets, relational contracting*. N.Y.: The Free Press, 44–52.
- Zerbib O.D.** (2019). The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *Journal of Banking & Finance*, 98, 39–60.

Ecological and economic effects of green financing

© 2024 O.V. Kudryavtseva, R.M. Kachalov, S.V. Chernyavskiy, N.N. Makeeva

O.V. Kudryavtseva,

Moscow State University M.V. Lomonosov (MSU), Moscow, Russia; e-mail: olgakud@mail.ru

R.M. Kachalov,

Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia; e-mail: kachalovlya@yandex.ru

S.V. Chernyavskiy,

Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia; e-mail: vols85-85@mail.ru

N.N. Makeeva,

Moscow State University M.V. Lomonosov (MSU), Moscow, Russia; e-mail: nata.mackeeva.2010@yandex.ru

Received 23.08.2023

Abstract. Currently, all three components of sustainable development at all levels are becoming increasingly important to ensure the existence and development of states. This article is devoted to green finance, linking economic and environmental aspects of development. Green financing is a policy direction to reduce negative environmental externalities and attract investment in new technologies, which has become widespread in recent years; green bonds are one of its most important instruments. To assess the impact of issuing green bonds on the environmental component, represented by the equivalent of carbon monoxide emissions, the article was the first to apply a matching procedure to evaluate company data obtained using the Refinitiv database. The authors showed a model specification that supports the hypothesis that the issuance of green bonds has an impact on reducing carbon monoxide equivalent emissions in the long term, but the results of the logarithmic specification of this model turned out to be unstable. From the calculations presented in the article it follows, that despite the fact that the effect of issuing green bonds does not have an immediate impact on the company's environmental performance, but in the long run it can improve their performance. It helps to raise environmental rating of companies and, in turn, can help attract investments for the development of technologies and infrastructure that ensure technological independence, the use of promising energy sources, the best available technologies, and the transport greening.

Keywords: sustainable development; environmental projects; green funding; green bonds; greenhouse gas (GHG) emissions; low-carbon development; matching; ecological rating of companies.

JEL Classification: G12, O16, Q56.

UDC: 336.64, 336.67.

For reference: **Kudryavtseva O.V., Kachalov R.M., Chernyavskiy S.V., Makeeva N.N.** (2024). Ecological and economic effects of green financing. *Economics and Mathematical Methods*, 60, 4, 77–86. DOI: 10.31857/S0424738824040073 (in Russian).