



Влияние институциональных факторов на выпуск зеленых облигаций: экскурс в 2021 год

Юлия Александровна Тарасова

E-mail: yutarasova@hse.ru, ORCID: 0000-0001-9341-3151

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Евгений Игоревич Ляшко

E-mail: eilyashko@edu.hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация

ESG-факторы становятся неотъемлемой частью финансовых отношений, повышая тем самым спрос на инструменты ответственного финансирования. Благодаря последним инвестор может не только получать норму доходности, но и вносить вклад в достижение целей устойчивого развития. Одним из таких инструментов являются зеленые облигации, позволяющие привлекать средства под финансирование зеленой деятельности и проектов. На конец 2021 г. совокупный объем выпущенных зеленых облигаций в мире превысил рекордную отметку 1,5 трлн долл. США. Кризисный 2022 г. способствовал пересмотру многих ESG-критериев и актуальности зеленой повестки в целом. Такие изменения могут иметь серьезные последствия для рынка зеленых облигаций, однако их анализ — дело будущего.

Целью работы является исследование факторов, которые повлияли на выпуск зеленых облигаций в странах Европы в 2021 г. Проведение корреляционно-регрессионного анализа на выборке из европейских стран позволило сделать вывод о наличии значимой связи факторов экологического регулирования и уровня устойчивости экономики с объемом выпущенных зеленых облигаций.

Ключевые слова: ESG-факторы (принципы), детерминанты выпуска облигаций, механизмы регулирования, устойчивое развитие

JEL: C51, G15, G23

Примечание. Статья подготовлена на основе дипломной работы Ляшко Е. И. «Финансирование устойчивого развития при помощи зеленых облигаций: механизмы регулирования и детерминанты выпуска», 2022 г.

<https://hse.ru/edu/vkr/627526153>

Для цитирования: Тарасова Ю. А., Ляшко Е. И. Влияние институциональных факторов на выпуск зеленых облигаций: экскурс в 2021 год // Финансовый журнал. 2023. Т. 15. № 2. С. 90–102.

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2023-2-90-102>

© Тарасова Ю. А., Ляшко Е. И., 2023

<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2023-2-90-102>

The Influence of Institutional Factors on Green Bond Issuance: A Look Back to 2021

Julia A. Tarasova¹, Evgenii I. Lyashko²

^{1,2} HSE University, St. Petersburg, Russian Federation

¹ yutarasova@hse.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9341-3151>

² eilyashko@edu.hse.ru

Abstract

ESG factors are becoming an integral part of financial relationships, thereby increasing the demand for responsible financing instruments. Thanks to the latter, an investor can not only get the expected rate of return, but also contribute to the achievement of sustainable development goals. Green bonds, which are an example of such an instrument, help to raise financing for green activities and projects. By the end of 2021, the total amount of issued green bonds exceeded the record \$1.5 trillion mark. The crisis year of 2022 contributed to a revision of many ESG criteria and the relevance of green agenda as a whole. Such changes can have serious consequences for the green bond market, but their analysis is a matter for the future.

The main purpose of the research is to analyze the determinants that have influenced green bond issuance in European countries in 2021. The authors find a significant relationship between institutional factors and the volume of issued green bonds using correlation and regression analysis on a sample of European countries. Among institutional factors, the most significant are environmental regulation and the level of sustainability development.

Keywords: ESG factors (principles), determinants of bond issuance, regulatory mechanisms, sustainable development

JEL: C51, G15, G23

For citation: Tarasova Yu.A., Lyashko E.I. (2023). The Influence of Institutional Factors on Green Bond Issuance: A Look Back to 2021. *Financial Journal*, 15 (2), 90–102 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31107/2075-1990-2023-2-90-102>.

© Tarasova Yu.A., Lyashko E.I., 2023

ВВЕДЕНИЕ

В начале XXI в. большинство стран мира приняли на себя обязательства следовать целям устойчивого развития (ЦУР), а также другим климатическим договоренностям, осознав, что значительное количество экологических, социальных и экономических вызовов требует незамедлительных действий. Наиболее важными документами являются Цели устойчивого развития ООН, Парижское соглашение, 26-я Конференция ООН по изменению климата (COP 26) и т. п.

Поскольку реализация данных амбиций требует беспрецедентных инвестиций, одной из приоритетных задач для мирового сообщества является поиск дополнительных возможностей для мобилизации зеленого финансирования. Так, по оценкам ОЭСР, развивающимся странам не хватает порядка 2,5 трлн долл. США ежегодных инвестиций, необходимых для достижения 17 целей устойчивого развития ООН к 2030 г. Последствия ковидного кризиса усугубили ситуацию и увеличили данный разрыв до 4,2 трлн долл. Представители Европейской комиссии утверждают, что только для достижения целей Парижского соглашения ЕС потребуется от 175 млрд до 290 млрд евро ежегодных инвестиций

в последующие десятилетия. По оценке McKinsey, для достижения мировой экономикой углеродной нейтральности к 2050 г. потребуется около 9 трлн долл. ежегодных устойчивых и зеленых инвестиций. Растущий спрос на устойчивые инвестиции, а также ряд инициатив на национальном и наднациональном уровнях способствовали появлению новых финансовых инструментов, позволяющих направлять средства в проекты устойчивого развития [Leins, 2020; World Bank, 2019; McKinsey, 2022].

Благодаря широкому распространению и поддержке со стороны инвесторов и регуляторных органов зеленым облигациям удалось стать одним из наиболее востребованных источников финансирования зеленых инвестиций. Дебютный выпуск зеленых облигаций состоялся в 2007 г. (Европейский инвестиционный банк, *Climate Awareness Bonds*). На конец 2021 г. совокупный объем ценных бумаг, гарантирующих не только фиксированную доходность, но и вносящих вклад в борьбу с изменением климата, в мире превысил рекордную отметку 1,5 трлн долл. США.

Исследователи сходятся во мнении, что для развития долгового рынка зеленого финансирования необходимо создание качественной институциональной среды, включающей в себя нормативно-правовую базу, инфраструктуру, а также меры государственной поддержки [Гаврилов, 2020; Ермакова, 2021; Юдаева, 2021]. В связи с этим целью данного исследования является анализ влияния институциональных факторов на объем выпущенных зеленых облигаций в странах Европы. В работе будут проверены три гипотезы о наличии значимой связи между выпуском зеленых облигаций и следующими факторами:

1. качество экологического регулирования;
2. уровень устойчивости развития;
3. уровень инновационности экономики.

Научная новизна исследования заключается в том, что в эконометрическую модель были включены эти институциональные факторы. Качество экологического регулирования включает охват климатической политики, количество мер и стратегий в области зеленых финансов, поступления от экологических налогов. Устойчивость развития оценивается через индекс достижения ЦУР ООН и долю возобновляемой энергетики. Инновационность экономики измеряется при помощи индекса инновационности и доли высокотехнологичного экспорта.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Несмотря на то что популярность исследований в области зеленых облигаций стремительно растет, теме детерминантов выпуска зеленых облигаций посвящено относительно немного публикаций. Так, при помощи моделирования структурных уравнений (SEM) на данных об их выпуске в 49 странах [Tolliver et al., 2020] было выявлено положительное и значимое влияние на совокупный выпуск зеленых облигаций индекса с установленными взносами, а также ряда макроэкономических показателей (ВВП, рыночная капитализация, чистый экспорт) и институциональных факторов (качество регулирования, правосудия). Авторы статьи [Tu et al., 2020], применив метод анализа иерархий (АНР), пришли к выводу, что основными факторами, влияющими на появление зеленых облигаций в развивающихся странах, являются наличие правовой инфраструктуры, процентная ставка и макроэкономическая стабильность. В работе [Dan et al., 2021] по результатам регрессионного анализа на выборке стран ЕС была обнаружена значимость пяти переменных для выпуска зеленых облигаций в стране: страновой ESG-риск, суверенный кредитный рейтинг, бюджетный баланс, уровень инфляции, численность населения. Используя модель разницы в различиях (DID), некоторые исследователи пришли к выводу, что меры регулирования и политики, такие как гранты на выпуск подобных облигаций и налоговые льготы, оказывают положительное и значимое влияние на их эмиссию в стране [Azhgaliyeva et al., 2021].

ДИЗАЙН И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проверка гипотез относительно детерминантов выпуска зеленых облигаций будет осуществлена при помощи регрессионного анализа. Выбор регрессионной модели и оценка ее качества будут произведены при помощи функций из статистических пакетов системы R-Studio. Охарактеризуем подробнее каждую из выбранных переменных. Краткая характеристика для удобства представлена в табличном виде (табл. 1).

Зависимой переменной $\log(\text{green_issue})$ является совокупный выпуск зеленых облигаций. В силу разной доступности данных и относительно недавнего развития рынка зеленых финансов временные рамки исследования ограничены периодом 2014–2021 гг. Географически выборка представлена европейскими странами, в которых на конец 2021 г. производился выпуск зеленых облигаций. Данный выбор обоснован наибольшим кумулятивным выпуском зеленых бондов в данном регионе и относительной гомогенностью условий в нем.

Таблица 1

**Переменные, включенные в регрессионную модель /
Variables included in the regression model**

Переменная	Описание переменной	Источник данных	Группа показателей
$\log(\text{green_issue})$	Объем выпущенных зеленых облигаций в отчетном году в стране (в млрд долл. США)	Climate Bonds Initiative Database	Зависимая переменная
gdp_pcp	ВВП на душу населения (в долл. США)	База данных Всемирного банка	Экономические условия
growth	Экономический рост (процентное изменение реального ВВП к предыдущему году)	База данных Всемирного банка	
inflation	Уровень инфляции в отчетном году (%)	База данных Всемирного банка	
fiscal_balance	Фискальный баланс в соответствующем году (в % от ВВП)	База данных Всемирного банка	
$\text{regulatory_quality}$	Индекс качества регулирования (от -2,5 до 2,5)	База данных Всемирного банка	
green_fin_policy	Количество принятых регуляторных мер и политик в области зеленых финансов	Green Finance Measures Database (www.green-financeplatform.org)	
policy_coverage	Экспертная оценка охвата принятых климатических мер и политик (от 1 до 5)	Climate Policy Database (www.climatepolicy-database.org)	
env_taxes	Поступления от экологических налогов (% от ВВП)	База данных ОЭСР	
SDG_index	Индекс устойчивого развития ООН (интегральная оценка от 0 до 100)	Ежегодный отчет инициативной группы ООН	Уровень устойчивости развития
ren_energy	Доля возобновляемой энергетики в общем энергобалансе страны (%)	База данных ОЭСР	
innovation	Индекс инновационности (шкала от 0 до 100)	Ежегодный отчет Всемирной организации интеллектуальной собственности	Уровень инновационности
high_tech_export	Доля высокотехнологичного экспорта в общем объеме экспорта в стране за отчетный период (%)	База данных ООН	

Примечание: при составлении таблицы использовались также: Методология присвоения ESG-рейтингов. Национальное рейтинговое агентство, 2021 (https://www.ra-national.ru/sites/default/files/analytic_article/Methodology_ESG_rating_ver.2.0.pdf); European Union inflation rate. Statista Database (<https://www.statista.com/statistics/267908/inflation-rate-in-eu-and-euro-area>); Regulatory quality. TCdata360 (<https://tcdata360.worldbank.org/>).

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

Включение независимых переменных в модель и их группировка опирается на подход, используемый в исследовании [Tolliver et al., 2020], в котором авторы сравнивали зависимость совокупного выпуска зеленых облигаций от институциональных и экономических факторов. С учетом выводов работы [Dan et al., 2021] в модель также включена группа факторов, характеризующая состояние устойчивости экономики. Идеи относительно продолжения изучения драйверов зеленого рынка позволили включить в модель показатели, характеризующие уровень инновационности экономики [Russo et al., 2021].

ВВП на душу населения (gdp_pcp) пересчитан по паритету покупательной способности. Предыдущие исследования выявили положительное влияние размера экономики на выпуск как обычных [Eichengreen et al., 2004], так и зеленых облигаций [Tolliver et al., 2020]. В некоторых исследованиях регрессионная модель [Dan et al., 2021] показала позитивную, но незначимую связь между зеленым выпуском и ВВП на душу населения. Включение данного показателя в модель является необходимым, так как это один из ключевых индикаторов экономического развития и благосостояния страны.

Экономический рост (growth) был включен в модель, так как этот показатель позволит отделить влияние динамики развития экономики от ее накопленного состояния к отчетному году. Кроме того, в работе [Greenwood et al., 1990] авторы утверждали, что темпы экономического роста и динамика развития финансового рынка имеют буквально «неразрывную» связь. Исследование [Glomsrød et al., 2018] выявило, что с ростом экономики растут объемы зеленых инвестиций.

Уровень инфляции (inflation) в научной литературе интерпретируется неоднозначно. Как правило, слишком высокий уровень инфляции связывают с экономической нестабильностью, которая в свою очередь делает инвестиционные условия в стране непривлекательными [Barro et al., 1996] из-за высоких рисков. В ряде исследований доказано, что высокий уровень инфляции негативно влияет на развитие рынка зеленых облигаций [Tu et al., 2020]. В то же время в работе [Dan et al., 2021] отмечается положительное и значимое влияние низкого уровня инфляции на выпуск зеленых облигаций, что, вероятнее всего, связано с тем, что выборка исследования была ограничена странами ЕС и периодом с 2014 по 2019 г., когда среднегодовой уровень инфляции в еврозоне находился на незначительной отметке 1,5%.

Фискальный баланс (fiscal_balance) характеризует разницу между государственными доходами и расходами. Была выявлена отрицательная связь между объемом облигационного финансирования и показателем фискального баланса в стране [Ahwireng-Obeng, 2020]. Другие исследования [Balima et al., 2019] показали, что с увеличением фискального дефицита, как правило, растет и выпуск суверенных облигаций. В исследовании [Dan et al., 2021] также подтверждается значимость данного показателя, что может быть объяснено растущим объемом суверенного зеленого выпуска в странах Европы.

Индекс качества регулирования (regulatory_quality) дает количественную оценку качества регуляторной среды в стране. Предыдущие исследования показывают, что инвестиции в человеческий и физический капитал в значительной степени зависят от качества регуляторной среды [Mauro, 1995]. В работе [Tolliver et al., 2020] авторы также приходят к выводу о значимом и положительном влиянии качества регулирования — как важного институционального фактора — на объем зеленых инвестиций.

Регуляторные меры и политика в области зеленых облигаций (green_fin_policy) призваны стимулировать зеленые инвестиции. Качество регуляторной среды и юридической «инфраструктуры» может оказывать большое значение на совокупный выпуск зеленых облигаций [Tu et al., 2020]. Поэтому представляется интересным проверить, существует ли связь между политикой и мерами, направленными на стимулирование рынка зеленых облигаций и конечным объемом последнего. Предполагается, что между данной

переменной и выпуском зеленых облигаций должна существовать значимая и положительная связь.

Экспертная оценка охвата климатических мер и политики (policy_coverage) характеризует необходимый объем принятых в стране климатических мер, направленных на смягчение последствий изменения климата. Как и для переменной *green_fin_policy*, предполагается наличие значимой и положительной связи между данным показателем и объемом зеленых инвестиций. Принятые климатические меры и политика могут не только прямо или косвенно стимулировать финансирование зеленых проектов, но и свидетельствовать о намерениях страны в области климатической повестки.

Разумное установление размера *экологических налогов (env_taxes)* и, как следствие, поступления от них приводят к сокращению отрицательных экстерналий и способствуют противодействию изменению климата. Принимая во внимание важность этой меры, справедливо предположить положительное и значимое влияние данного показателя на совокупный размер зеленых инвестиций [Morley, 2012].

Индекс устойчивого развития ООН (SDG_index) показывает степень достижения страной ЦУР ООН. Так, было выявлено наличие значимой и положительной связи между принятыми обязательствами по сокращению выбросов и объемом выпуска зеленых облигаций [Tolliver et al., 2020] и между значением ESG-риска и выпуском зеленых облигаций в стране [Dan et al., 2021]. Предполагается, что оценка достижения ЦУР может свидетельствовать о намерениях, а также достигнутых результатах в этой области. Зеленые облигации призваны финансировать проекты в этой категории, поэтому разумно предположить наличие связи между интегральным значением индекса и объемом зеленых инвестиций в стране.

Доля возобновляемой энергетики (ren_energy) является важным показателем. Учитывая, что большинство финансируемых зеленых проектов в Европе относится к категории возобновляемой энергетики, можно допустить значимость данного показателя для совокупного объема зеленых инвестиций.

Индекс инновационности (innovation) оценивает ее уровень в стране. Культурные и прочие «мягкие» факторы могут в числе прочего оказывать влияние на объем финансирования зеленых проектов [Russo et al., 2021]. В связи с этим предположим, что уровень инновационности коррелирует с объемом зеленого рынка, поскольку для развития рынка требуются относительно новые и эффективные технологии, а также «способность» быстро адаптировать и внедрять новые финансовые инструменты. К числу последних можно отнести зеленые облигации.

Доля высокотехнологичного экспорта (high_tech_export) важна для реализации и внедрения зеленых проектов, которые в большинстве случаев предполагают использование высокотехнологичного оборудования и средств производства. Предполагаем наличие корреляции с уровнем технологического развития и объемом инвестиций в зеленые проекты.

С помощью регрессионной модели предлагается проверить сформулированные во введении гипотезы о наличии значимой связи между выпуском зеленых облигаций и обозначенными институциональными факторами.

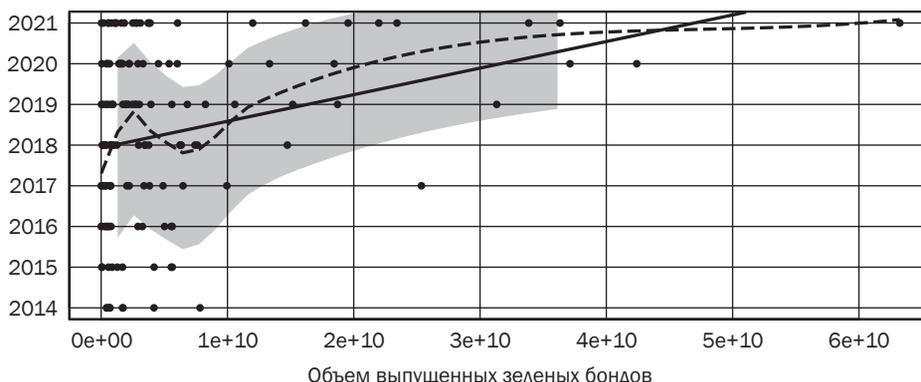
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сформированная выборка данных содержит 135 наблюдений, каждое из которых характеризует объем выпущенных зеленых облигаций в стране за отчетный год. За исследуемый период (2014–2021 гг.) было выявлено 27 европейских стран, в которых размещались зеленые выпуски. Поскольку в некоторых странах выпуск зеленых облигаций начал происходить позже 2014 г., то представленные панельные данные являются несбалансированными.

Минимальное значение зеленого выпуска представлено наблюдением за 2016 г. в Ирландии, где было выпущено зеленых облигаций на сумму 11 млн долл. США. Максимальное значение равняется 63 млрд долл., что соответствует объему верифицированных заимствований в Германии в 2021 г. В данных прослеживается тенденция роста объемов выпуска к концу исследуемого периода, что можно объяснить резким скачком популярности зеленых облигаций за последние несколько лет (рис. 1).

Рисунок 1

Диаграмма рассеяния зависимой переменной по годам выпуска / Scatterplot of the dependent variable by the year of issue



Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

В представленной выборке почти все переменные имеют коэффициент вариации выше 30%, что свидетельствует о сильной вариабельности и указывает на потенциальную ненормальность распределения данных (табл. 2).

Таблица 2

Описательные статистики / Descriptive statistics

Переменная	Мин.	Макс.	Среднее ариф.	Медиана	Станд. отклонение	Коеф. вариации
green_issue	10 89 000	63 236 627 190	5 452 580 600	2 161 144 884	9 395 252 255	1.72
gdp_pcp	12 376	116 518	48 943	48 583	18 119	0.37
growth	-10.82	9.24	1.18	1.96	3.25	2.75
inflation	-1.20	15.81	1.36	1.10	1.75	1.28
fiscal_balance	-14.66	8.62	-1.45	-1.36	3.49	-2.41
regulatory_quality	-0.45	2.05	1.32	1.47	0.55	0.41
green_fin_policy	0.00	44.00	5.76	4.00	6.57	1.14
policy_coverage	1.00	5.00	2.52	3.00	1.38	0.55
env_taxes	1.20	4.43	2.47	2.31	0.71	0.29
SDG_index	69.81	85.90	78.94	79.35	3.74	0.05
ren_energy	2.58	89.87	21.98	15.34	17.40	0.79
innovation	35.29	68.40	52.49	53.10	8.01	0.15
high_tech_export	5.28	38.08	15.68	14.14	6.91	0.44

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

График плотности характеризует распределение зависимой переменной green_issue (рис. 2). Исходя из графика, можно сделать вывод о наличии правосторонней асимметрии и ненормальности распределения зависимой переменной.

Рисунок 2

График плотности зависимой переменной (тест Шапиро – Уилка) /
Density plot of the dependent variable (Shapiro – Wilk test)

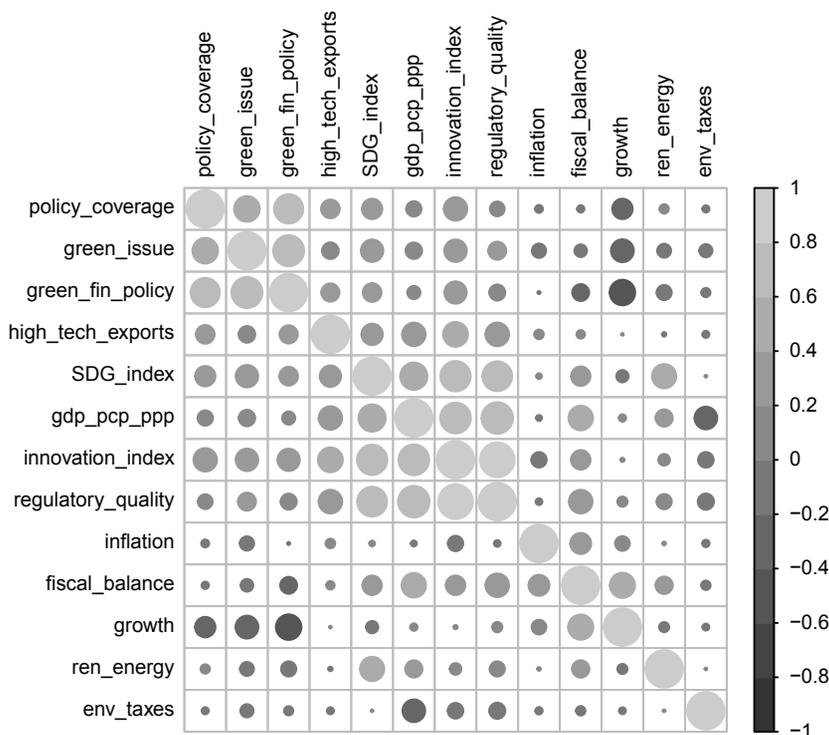


Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

Выявленная ненормальность в распределении данных обуславливает использование коэффициента Спирмена для построения корреляционной матрицы, в котором отсутствует допущение о линейной зависимости. Кроме того, во избежание искажения результатов регрессионного анализа зависимая переменная green_issue должна быть логарифмирована (рис. 3).

Рисунок 3

Корреляционная матрица /
Correlation matrix



Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

Исходя из данных матрицы, можно сделать вывод о наличии сильной положительной корреляции (0,69) между зависимой переменной зеленого выпуска (*green_issue*) и независимой переменной количества мер и политик в области зеленых финансов (*green_fin_policy*). Умеренную положительную связь с зависимой переменной также демонстрируют оценка охвата климатической политики (*policy_coverage*) (0,47), индекс достижения ЦУР ООН (*SDG_index*) (0,36) и индекс инновационности (*innovation_index*) (0,36). Сильная связь (0,69) с зависимой переменной показателя количества принятых регуляторных мер и политики в области зеленых финансов (*green_fin_policy*) была дополнительно перепроверена путем усреднения и агрегирования данного показателя, что позволило устранить влияние временного фактора. Полученные результаты ожидаемы и свидетельствуют о том, что данные институциональные факторы важны для предсказания объемов зеленого выпуска в стране. Выявление умеренной отрицательной связи (-0,37) между выпуском зеленых бондов (*green_issue*) и показателем экономического роста за отчетный год (*growth*) было несколько неожиданным. Возможно, это связано с тем, что страны, на которые приходится основной объем зеленого выпуска (Германия, Нидерланды, Швеция, Франция), имеют большой накопленный ВВП и относительно низкие значения роста по сравнению с другими странами Европы, представленными в выборке.

Данные корреляционной матрицы показывают наличие сильной корреляции между независимыми переменными. Наиболее ярко выраженная корреляция (0,86) прослеживается между индексом инновационности (*innovation_index*) и качеством регуляторной среды (*regulatory_quality*). Переменная *innovation_index* также сильно коррелирует с переменными ВВП на душу населения (*gdp_pcp*) (0,67) и индексом достижения ЦУР ООН (*SDG_index*) (0,66). Наконец, сильная корреляция (0,71) имеется между показателем качества регуляторной среды (*regulatory quality*) и ВВП на душу населения (*gdp_pcp*). Присутствие данных взаимосвязей между независимыми переменными указывает на наличие мультиколлинеарности, способной затруднить оценку регрессионных параметров.

Проверка мультиколлинеарности с помощью фактора инфляции дисперсии (VIF) выявила значения выше 5 (используемого в качестве пограничного) у переменных *regulatory_quality* и *innovation_index*. Принимая это во внимание, переменная *regulatory_quality* была исключена из конечного уравнения регрессионной модели, что привело к нормализации всех VIF показателей после повторной проверки.

Перед построением модели данные были также проверены на присутствие гетероскедастичности остатков с помощью теста Бройша — Пагана. Р-значение в данном тесте составило 0,39, что превышает 5%-ный уровень значимости. Это значит, что нулевая гипотеза об отсутствии гетероскедастичности подтверждается. Наконец, с помощью тестов Дарбина — Уотсона и Бройша — Годфри данные были проверены на наличие автокорреляции остатков. Так как р-значение в обоих тестах оказалось выше 0,05, то нулевая гипотеза об отсутствии автокорреляции подтверждается.

В качестве моделей для построения регрессии были использованы объединенная модель (*pooled OLS*), модель с фиксированными эффектами (*fixed effects*) и модель со случайными эффектами (*random effects*). Данные модели позволяют учесть индивидуальные страновые особенности, а также временной фактор. После построения объединенная модель и модель с фиксированными эффектами были сравнены при помощи F-теста на наличие индивидуальных и временных эффектов. Р-значение ниже 0,05 позволило отклонить нулевую гипотезу о том, что модель *pooled OLS* лучше описывает данные, чем модель с фиксированными эффектами. Далее модели с фиксированными и случайными эффектами были оценены при помощи теста Хаусмана. Поскольку р-значение выше 0,05, то нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между индивидуальными эффектами и регрессорами не может быть отклонена. Следовательно, отсутствие подобной корреляции позволяет сделать выбор в пользу модели со случайными эффектами (табл. 3).

**Коэффициенты регрессионной модели со случайными эффектами /
Coefficients of the regression model with random effects**

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	Z-значение	Pr(> z)
Свободный коэффициент	12.04	3.522	3.419	0.001***
gdp_pcp_ppp	0.00001	0.00001	1.264	0.206
fiscal_balance	0.054	0.058	0.926	0.355
inflation	(0.041)	0.085	(0.485)	0.628
growth	(0.051)	0.051	(1.009)	0.313
high_tech_exports	(0.043)	0.031	(1.397)	0.163
ren_energy	(0.014)	0.013	(1.064)	0.287
env_taxes	(0.581)	0.294	(1.976)	0.048*
green_fin_policy	0.113	0.022	5.232	0.0000002***
innovation_index	(0.047)	0.037	(1.261)	0.207
SDG_index	0.155	0.050	3.097	0.002**
policy_coverage	0.303	0.185	1.639	0.101*

***, ** и * обозначают статистическую значимость на уровне 1%, 5% и 10% соответственно / Note: hereafter ***, ** and * denotes statistical significance at 1%, 5% and 10% levels respectively.

Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors.

Значения свободного члена уравнения регрессии (пересечения) и модели являются значимыми. Показатель коэффициента детерминации (R-квадрат) модели равен 0,68. Значение скорректированного R-квадрата равно 0,65.

Переменные с уровнем значимости 10% и ниже в построенной модели имеют с зависимой переменной:

- положительную связь: количество принятых регуляторных мер и политик в области зеленых финансов (*green_fin_policy*), уровень устойчивости развития ООН (*SDG_index*), экспертная оценка охвата принятых климатических мер и политик (*policy_coverage*);
- отрицательную связь: поступления от экологических налогов (*env_taxes*).

Подтверждение положительной значимой связи факторов качества экологического регулирования во многом ожидаемо. Принятые климатические меры и политика могут прямо или косвенно стимулировать финансирование зеленых проектов. Кроме того, связь может быть и противоположной: добровольно сертифицированные выпуски стимулируют принятие регуляторных мер. Значимость индекса достижения целей устойчивого развития ООН соответствует результатам, полученным в предыдущих исследованиях. Это может свидетельствовать о том, что выпуск зеленых облигаций косвенно отражает достигнутые усилия страны по повышению устойчивости своего развития. Отрицательная значимая связь налоговых поступлений с выпуском зеленых облигаций может свидетельствовать о том, что такие облигации имеют тенденцию выпускаться в странах с относительно высоким уровнем устойчивого развития.

Таким образом, на основании проведенного корреляционно-регрессионного анализа можно сделать вывод о подтверждении двух гипотез о значимости факторов, характеризующих качество экологического регулирования и устойчивость развития. Гипотезу же о наличии значимой связи между уровнем инновационности экономики и объемом выпущенных зеленых облигаций подтвердить не удалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из главных проблем в достижении глобальных целей устойчивого развития в настоящий момент является финансовый разрыв между необходимыми и фактически осуществляемыми капиталовложениями. Для решения данной проблемы национальные

власти по всему миру принимают активные меры по мобилизации частного зеленого капитала. Одной из таких мер является выпуск зеленых облигаций, привлеченные средства от которых направляются на финансирование зеленых проектов.

Тезис о значимости институциональных факторов для развития рынка зеленых облигаций часто упоминается экспертами. В данном исследовании была предпринята попытка эмпирически обосновать наличие статистически значимой связи между объемом рынка зеленых облигаций и факторами институциональной среды. Было показано, что факторы качества экологического регулирования и устойчивости экономики имеют значимую связь с объемом выпущенных зеленых бондов.

На основании проведенного эмпирического исследования можно сделать некоторые выводы, которые могут быть полезны для финансовых регуляторов или других заинтересованных органов. Во-первых, регуляторные меры сами по себе не являются излишними, и их принятие может стимулировать рост объема зеленых инвестиций. Во-вторых, зеленые облигации имеют тенденцию выпускаться в странах с высоким накопленным уровнем устойчивого развития и экологического благополучия. Косвенно это доказывает, что зеленые облигации финансируют преимущественно зеленые, а не адаптационные (в терминах ЦБ РФ), или переходные проекты. Последний тип облигаций имеет широкую маркировку и используется предприятиями для модернизации. Это означает, что развивающимся странам, возможно, стоит в большей степени стимулировать выпуск переходных, а не зеленых облигаций¹. Наконец, поступления от экологических налогов должны учитываться при создании регуляторных механизмов в области зеленых финансов.

Список источников

1. Гаврилов В. В. Зеленая повестка. Как России снизить ESG. Сбер Про, 2020.
2. Ермакова Е. П. ESG-банкинг в России и Европейском союзе: понятие и проблемы правового регулирования // Государство и право. 2021. № 7. С. 161–174. <https://doi.org/10.31857/S102694520016188-7>.
3. Юдаева К. О рисках энергоперехода, нагрузке на капитал банков, ESG-отчетности (интервью) / Банк России: Новости. 30 ноября 2021 г. URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=12463>.
4. Ahwireng-Obeng A. S., Ahwireng-Obeng F. Macroeconomic determinants of sovereign bond market development in African emerging economies // *International Journal of Emerging Markets*. 2020. Vol. 15. № 4. P. 651–669. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-07-2018-0400>.
5. Azhgaliyeva D., Kapsalyamova Z. Policy Support in Promoting Green Bonds in Asia. ADBI Working Papers № 1275, 2021. Asian Development Bank Institute.
6. Balima H. W., Combes J. L. Remittances and bond yield spreads in emerging market economies // *Review of International Economics*. 2019. Vol. 27. № 1. P. 448–467. <https://doi.org/10.1111/roie.12384>.
7. Barro R. J. Inflation and growth. Economic Research. Federal Reserve Bank of Saint Louis. Review Issues 78 (3), 1996. <https://doi.org/10.20955/r.78.153-169>.
8. Dan A., Tiron-Tudor A. (). The Determinants of Green Bond Issuance in the European Union // *Journal of Risk and Financial Management*. 2021. Vol. 14 (9). <https://doi.org/10.3390/jrfm14090446>.
9. Eichengreen B., Luengnaruemitchai P. (2004). Why Doesn't Asia Have Bigger Bond Markets? NBER Working Papers № 10576, National Bureau of Economic Research. URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w10576/w10576.pdf.
10. Glomsrød S., Wei T. Business as Unusual: The Implications of Fossil Divestment and Green Bonds for Financial Flows, Economic Growth and Energy Market // *Energy for Sustainable Development*. 2018. Vol. 44. P. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.02.005>.
11. Greenwood J., Jovanovic B. Financial Development, Growth, and the Distribution of Income // *Journal of Political Economy*. 1990 Vol. 98 (5). P. 1076–1107. <https://doi.org/10.1086/261720>.
12. Leins S. 'Responsible investment': ESG and the post-crisis ethical order // *Economy and Society*. 2020. Vol. 49 (1). P. 71–91. <https://doi.org/10.1080/03085147.2020.1702414>.

¹ См., напр.: <https://www.thehindubusinessline.com/opinion/why-we-need-transition-bonds/article65293161.ece>; <https://www.interfax.ru/business/873007>; <https://www.cbr.ru/press/event/?id=14327>.

13. The economic transformation: What would change in the net-zero transition. McKinsey, 2022. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-economic-transformation-what-would-change-in-the-net-zero-transition>.
14. Mauro P. Corruption and Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1995. Vol. 110. Iss. 3. P. 681–712. <https://doi.org/10.2307/2946696>.
15. Morley B. Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes // *Applied Economics Letters*. 2012. Vol. 19 (18). P. 1817–1820. <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.650324>.
16. Russo A., Mariani M. et al. Exploring the determinants of green bond issuance: Going beyond the long-lasting debate on performance consequences // *Business Strategy and the Environment*. 2021. Vol. 30. Iss. 1. P. 38–59. <https://doi.org/10.1002/bse.2608>.
17. Tu C.A., Rasoulnezhad E. et al. Investigating solutions for the development of a green bond market: Evidence from analytic hierarchy process // *Finance Research Letters*. 2020. Vol. 34. Art. 101457. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101457>.
18. Tolliver C., Keeley A.R. et al. Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 244. Art. 118643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118643>.
19. Ten Years of Green Bonds: Creating the Blueprint for Sustainability Across Capital Markets. World Bank, 2019. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2019/03/18/10-years-of-green-bonds-creating-the-blueprint-for-sustainability-across-capital-markets>.

References

1. Gavrilov V.V. (2020). Green Agenda. How Russia Can Reduce ESG. Sber Pro (In Russ.).
2. Ermakova E.P. (2021). ESG-banking in Russia and the European Union: Concept and Problems of Legal Regulation. *Gosudarstvo i pravo – State and Law*, 7, 161–174 (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S102694520016188-7>.
3. Yudaeva K. (2021). On the Risks of Energy Transfer, the Burden on the Capital of Banks, ESG-reporting. Bank of Russia: News (In Russ.). Available at: <https://cbr.ru/press/event/?id=12463>.
4. Ahwireng-Obeng A.S., Ahwireng-Obeng F. (2020). Macroeconomic determinants of sovereign bond market development in African emerging economies. *International Journal of Emerging Markets*, 15 (4), 651–669. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-07-2018-0400>.
5. Azhgaliyeva D., Kapsalyamova Z. (2021). Policy Support in Promoting Green Bonds in Asia. ADBI Working Papers № 1275, Asian Development Bank Institute.
6. Balima H.W., Combes J.L. (2019). Remittances and bond yield spreads in emerging market economies. *Review of International Economics*, 27 (1), 448–467. <https://doi.org/10.1111/roie.12384>.
7. Barro R.J. (1996). Inflation and growth. *Economic Research*. Federal Reserve Bank of Saint Louis. Review Issues 78 (3). <https://doi.org/10.20955/r.78.153-169>.
8. Dan A., Tiron-Tudor A. (2021). The Determinants of Green Bond Issuance in the European Union. *Journal of Risk and Financial Management*, 14 (9). <https://doi.org/10.3390/jrfm14090446>.
9. Eichengreen B., Luengnaruemitchai P. (2004). Why Doesn't Asia Have Bigger Bond Markets? NBER Working Papers № 10576, National Bureau of Economic Research. Available at: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w10576/w10576.pdf.
10. Glomsrød S., Wei T. (2018). Business as Unusual: The Implications of Fossil Divestment and Green Bonds for Financial Flows, Economic Growth and Energy Market. *Energy for Sustainable Development*, 44, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2018.02.005>.
11. Greenwood J., Jovanovic B. (1990). Financial Development, Growth, and the Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 98 (5), 1076–1107. <https://doi.org/10.1086/261720>.
12. Leins S. (2020). 'Responsible investment': ESG and the post-crisis ethical order. *Economy and Society*, 49 (1), 71–91. <https://doi.org/10.1080/03085147.2020.1702414>.
13. McKinsey (2022). The economic transformation: What would change in the net-zero transition. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-economic-transformation-what-would-change-in-the-net-zero-transition>.
14. Mauro P. (1995). Corruption and Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 110 (3), 681–712. <https://doi.org/10.2307/2946696>.
15. Morley B. (2012). Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes. *Applied Economics Letters*, 19 (18), 1817–1820. <https://doi.org/10.1080/13504851.2011.650324>.
16. Russo A., Mariani M. et al. (2021). Exploring the determinants of green bond issuance: Going beyond the long-lasting debate on performance consequences. *Business Strategy and the Environment*, 30 (1), 38–59. <https://doi.org/10.1002/bse.2608>.
17. Tu C.A., Rasoulnezhad E. et al. (2020). Investigating solutions for the development of a green bond market: Evidence from analytic hierarchy process. *Finance Research Letters*, 34, 101457. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101457>.

18. Tolliver C., Keeley A.R. et al. (2020). Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118643>.
19. World Bank (2019). Ten Years of Green Bonds: Creating the Blueprint for Sustainability Across Capital Markets. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2019/03/18/10-years-of-green-bonds-creating-the-blueprint-for-sustainability-across-capital-markets>.

Информация об авторах

Юлия Александровна Тарасова, кандидат экономических наук, доцент департамента финансов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург
Евгений Игоревич Ляшко, выпускник департамента государственного администрирования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Санкт-Петербург

Information about the authors

Julia A. Tarasova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, HSE University, St. Petersburg
Evgenii I. Lyashko, HSE University, St. Petersburg

Статья поступила в редакцию 23.06.2022
Одобрена после рецензирования 09.02.2023
Принята к публикации 12.04.2023

Article submitted June 23, 2022
Approved after reviewing February 9, 2023
Accepted for publication April 12, 2023