

ЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ · ECONOMICS: PROBLEMS AND PROSPECTS

Вестник МИРБИС. 2022. № 2 (30): С. 87–95.

Vestnik MIRBIS. 2022; 2 (30): 87–95.

Научная статья

УДК 338.2

DOI: 10.25634/MIRBIS.2022.2.10

Анализ углеродных выбросов и сопутствующих им факторов риска в современных экосистемах

Роман Михайлович Качалов^{1,2}, Александр Иванович Ставчиков^{1,3}, Лилия Темуровна Альчикова⁴

1 Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия.

2 kachalovlya@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5866-3390>

3 stav@cemi.rssi.ru

4 Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ), Москва, Россия. lili2344@mail.ru

Аннотация. Постановка проблемы: глобальное изменение климата и переход стран к низкоуглеродной модели экономики ставят перед компаниями вызовы, связанные с климатическими рисками. Некорректная оценка рисков и неготовность компаний функционировать в новых условиях может привести к крупным финансовым потерям и нестабильности рынка. Цель данной работы: оценить возможное влияние «углеродного» риска на финансовые рынки с помощью регрессионных моделей и методов портфельного анализа. Выводы из анализа: оценки чувствительности секторов российской экономики к «углеродному» риску показывают, что все секторы в той или иной степени подвержены риску, связанному с переходом к низкоуглеродной экономике. Наибольший вклад в чувствительность российской экономики к данному риску составляют нефтегазовая и энергетическая отрасли. Наименее чувствительны к риску компании, занимающиеся производством товаров широкого потребления, сферы здравоохранения и недвижимости. Направления практического использования: рассмотренный метод может представлять интерес для инвесторов и исследователей, занимающихся анализом ситуации на рынках, в которых наблюдается недостаток или отсутствуют нефинансовые данные о компаниях.

Ключевые слова: изменение климата, антропогенное воздействие, низкоуглеродная экономика, климатические риски, «углеродный» риск, портфельный анализ.

Благодарности. Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-010-00403-А).

Для цитирования: Качалов Р. М. Анализ углеродных выбросов и сопутствующих им факторов риска в современных экосистемах / Р. М. Качалов, А. И. Ставчиков, Л. Т. Альчикова. DOI 10.25634/MIRBIS.2022.2.10 // Вестник МИРБИС. 2022; 2: 87–95.

JEL: L20, O31

Original article

Analysis of carbon emissions and accompanying risk factors in modern ecosystems

Roman M. Kachalov^{5,6}, Alexander I. Stavchikov^{5,7}, Lilia T. Alchikova⁸

5 Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia

6 kachalovlya@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5866-3390>

7 stav@cemi.rssi.ru

8 Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia. dudinmn@mail.ru

Abstract. Problem: global climate change and the transition of countries to a low-carbon model of the economy put calls to the companies associated with climatic risks. An incorrect assessment of risks and the unpreparedness of companies to function in the new conditions can lead to large financial losses and market instability. The purpose of this work: to evaluate the possible influence of “carbon” risk on financial markets using regression models and portfolio analysis methods.

Conclusions from analysis: assessments of the sensitivity of the sectors of the Russian economy to a “carbon” risk show that all sectors are at one degree or another at risk associated with the transition to a low-carbon economy. The greatest contribution to the sensitivity of the Russian economy to this risk is the oil and gas and energy

industries. The least sensitive to the risk of companies engaged in the production of widespread goods, health and real estate areas.

Directions of practical use: the considered method may be of interest to investors and researchers involved in the analysis of the situation in the markets, in which there are no nonfinancial data about companies.

Key words: climate change, anthropogenic exposure, low carbon economy, climatic risks, “carbon” risk, portfolio analysis.

Acknowledgments. This study was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research (Project No. 20-010-00403-A).

For citation: Kachalov R. M. Analysis of carbon emissions and accompanying risk factors in modern ecosystems. By R. M. Kachalov, A. I. Stavchikov, L. T. Alchikova. DOI 10.25634/MIRBIS.2022.2.10. *Vestnik MIRBIS*. 2022; 2: 87–95 (in Russ.). *JEL: L20, O31*

Постановка проблемы

На сегодняшний день большинство ученых, изучающих проблему глобального изменения климата, сходятся во мнении, что она напрямую связана с антропогенным воздействием², которое выражается в значительном увеличении доли парниковых газов, удерживающих тепло у поверхности Земли. Причина данного явления заключается в том, что за последние десятилетия по всему миру резко возрос объем сжигаемого топлива, а также в целом увеличилось количество загрязняющих производств.

Глобальное изменение климата и переход стран к низкоуглеродной модели экономики ставят перед компаниями вызовы, связанные с климатическими рисками. Некорректная оценка рисков и неготовность компаний функционировать в новых условиях может привести к крупным финансовым потерям и нестабильности рынка. Попробуем с помощью регрессионных моделей и методов портфельного анализа оценить влияние «углеродного» риска на российский финансовый рынок. Выделяют три фактора, влияющих на изменение климата: астрономический, природный и антропогенный. Несомненно, что текущее потепление — преимущественно результат антропогенного воздействия [Vuis 2020].

Одной из наиболее распространенных моделей, объясняющих глобальное изменение климата, является модель «парникового эффекта» [Сафонов 2000]. Парниковые газы усиливают поглощение инфракрасного излучения Земли атмосферой, из-за чего Земля излучает меньше энергии, чем поглощает от Солнца. Добавляя в

атмосферу парниковые газы, человечество еще больше увеличивает поглощение инфракрасных волн, что приводит к увеличению температуры у поверхности Земли [Чупракова 2019].

В 1997 году в японском городе Киото было принято международное соглашение, также известное как Киотский протокол. Данное соглашение вступило в силу 16 февраля 2005 года, и его главной целью был контроль выбросов парниковых газов в атмосферу для того, чтобы их концентрация не приводила к воздействию на климат Земли. Протокол основан на принципе общей, но дифференцированной ответственности. Иными словами, так как страны имеют неравные возможности в борьбе с изменением климата, данный протокол устанавливает разные шаги на пути достижения климатических целей. Для каждой из стран были выделены квоты, устанавливающие разрешенный объем выбросов парниковых газов. Также у стран предусматривалась возможность продать излишки другому государству, если объем их выбросов был меньше выделенной квоты.

В 2015 году было принято Парижское соглашение, которое является отдельным документом в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, а не поправкой к Киотскому протоколу.

Появление Парижского соглашения было объяснимо: действовавший до этого Киотский протокол нуждался в кардинальном пересмотре. Главная проблема состояла в том, что ответственность за сокращение выбросов ложилась на развитые страны и страны с переходной экономикой, в то время как развивающиеся страны, в частности Индия и Китай не брали на себя никаких обязательств.

Отличие Парижского соглашения состояло в том, что хоть оно и требовало ратификации странами-участницами, но не содержало ника-

© Качалов Р. М., Ставчиков А. И., Альчикова Л. Т., 2022
Вестник МИРБИС, 2022, № 1 (29), с. 87–95.

2 Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming. *NASA. Global Climate Change*: [website]. Open access. URL: <https://climate.nasa.gov/scientific-consensus/#> (accessed 04/26/2021).

кой конкретики, что в значительной мере упростило его подписание. «Кроме того, соглашение построено по принципу «снизу-вверх»: страны самостоятельно заявляют свои цели и задачи по сокращению выбросов, исходя из личных планов по развитию углеродоемких отраслей и экономики в целом» [Макаров 2018]. Иными словами, соглашение определяло не обязательства, а вклады стран-участниц, ориентиры для них.

Во-первых, был зафиксирован переход к новому климатическому режиму, в рамках которого международные институты направляют свою помощь в основном бедным странам.

Во-вторых, еще одним важным результатом стало соглашение мирового сообщества о необходимости перехода экономики на низкоуглеродное развитие. В этой связи были разработаны новые инструменты регулирования выбросов углерода, направленные на улучшение экологической обстановки в мире, — налог на углерод и система торговли выбросами (СТВ).

Принцип налогообложения заключается в следующем: правительство устанавливает налоговую ставку на тонну выделяемого CO₂ в одинаковом для всех размере. Компании, на которые распространяется данный налог, обязаны платить эту сумму за каждую тонну выбрасываемого углерода. Все источники ископаемого топлива облагаются налогом в пропорции, в которой в них содержится углерод. Таким образом, налог на углерод стимулирует эмитентов потреблять меньше ископаемого топлива, повышая стоимость от его использования.

Сегодня Россия находится на четвертом месте по размеру выбросов парниковых газов в атмосферу, после Китая, США и Индии. На 2018 год объем выбросов в России составил 1587,0 Мт CO₂, что примерно равно 5 % от общей эмиссии по всему миру³. Четвертое место говорит о том, что вклад нашей страны в решение проблемы изменения климата очень важен. На сегодняшний день в России не действует ни углеродный налог, ни система торговли выбросами. Тем не менее, в НК РФ отражены некоторые налоги, которые могут попадать под характеристики, присущие экологическому налогу — это сбор за пользова-

ние объектами животного мира и водными биологическими ресурсами, водный налог, налог на добычу полезных ископаемых, транспортный налог, земельный налог⁴. По планам экологический налог должен будет заменить экологические сборы, причем ставка на налог останется такой же, и, следовательно, введение экологического налога не повлечет за собой увеличения налоговой нагрузки.

Одним из последних документов, посвященных снижению выбросов парниковых газов, является Указ Президента РФ от 04.11.2020 «О сокращении выбросов парниковых газов»⁵. В соответствии с Указом Президента РФ № 666, в 2030 году объем выбросов не должен превышать 70% от уровня 1990 года. В нем так же утверждается низкоуглеродный план развития России до 2050 года и постулируется создание необходимых для этого условий.

Вопрос введения дополнительных санкций принципиален для экономики России и в свете последних трендов в зеленом финансировании. Так, в рамках борьбы с изменением климата многие европейские финансовые организации отказываются сотрудничать с компаниями, вовлеченными в угольные проекты и промышленную деятельность в Арктике. В это же время развитие Арктических проектов является одним из приоритетных направлений политики России, что, принимая во внимание и так высокую углеродоемкость отечественной экономики, может грозить дополнительными санкциями от мирового сообщества в связи с усилением общемировой тенденции экологизации⁴.

Таким образом, стратегия развития России должна учитывать международные тенденции низкоуглеродного развития, а также связанную с ними возможность введения мер регулирования эмиссии углерода в атмосферу или санкций. Без учета этих факторов российские компании могут понести серьезные финансовые потери, что угрожает стабильному развитию экономики России.

Экологические риски

С точки зрения компаний и глобальное изме-

3 Consistent, accurate and timely energy data and statistics. IEA : [website]. Open access. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=RUSSIA&fuel=CO2%20emissions&indicator=TotCO2> (accessed 04/26/2021).

4 Действующие в РФ налоги и сборы // ФНС : [официальный сайт]. URL: <https://www.nalog.gov.ru/m77/taxation/taxes/> (дата обращения 17.02.2021).

5 О сокращении выбросов парниковых газов : Указ Президента РФ № 666 от 4 ноября 2020 г. // Гарант : [сайт]. Доступ свободный. URL: <https://base.garant.ru/74856623/> (дата обращения 17.02.2021).

нение климата, и меры регулирования, призванные замедлить этот процесс, являются экологическими рисками. Изменение климата постепенно приведет к изменению доступных экономических факторов производства, вынудит отказаться от использования неэкологичных ресурсов и технологий, что непосредственным образом отразится на деятельности компаний.

Рассмотрим «углеродный» риск, связанный с последствиями выбросов в атмосферу углекислого газа. Будучи связанным с основным фактором изменения климата, «углеродный» риск является главной составляющей экологических рисков.

Компании, имеющие большие выбросы углекислого газа, являются основными целями мер регулирования, таких как налог на углерод или система торговли выбросами. Неэкологичные компании должны нести финансовые потери от штрафов и будут вынуждены либо снижать производство, либо перестраивать его в соответствии с принципами низкоуглеродной экономики. При этом потери от такого перехода зависят от текущей экологичности компании, «адаптивной» гибкости производства и др. Например, нефтеперерабатывающим предприятиям в силу природы своей деятельности не могут полностью избавиться от выбросов углекислого газа, а издержки по полной смене деятельности крайне высоки. При этом наличие планов по переходу к низкоуглеродной экономике может позволить подготовить компанию к постепенной смене деятельности, своевременной разработке новых технологий, а также растянуть переходные издержки на длительный срок.

Постепенное общее принятие подобных мер регулирования выбросов приведет к перераспределению спроса на ресурсы на мировом рынке, отказу от неэкологичного сырья и производства, что уже сегодня побуждает компании создавать планы по переходу на экологичную деятельность. Некоторые европейские нефтегазовые компании заявили, что уже направили свою деятельность на достижение «нулевых выбросов», или «климатической нейтральности».

Рассмотрим «углеродные» рыночные риски с точки зрения финансового сектора: банков, инвестиционных и пенсионных фондов и других компаний, а также индивидуальных инвесторов, имеющих в своих портфелях акции углеродоемких компаний.

Ответственное инвестирование

Не так давно появился термин «ответственное инвестирование», представляющее собой «подход к инвестированию, который стремится включить факторы окружающей среды, социальные факторы и факторы управления (ESG-факторы) в процесс принятия инвестиционных решений для лучшего управления рисками и устойчивого и долгосрочного возврата от инвестиций»¹.

Не существует единой методологии для оценки ESG-информации, так как она зависит от особенностей организации, ее ресурсов и клиентов. В качестве примера можно привести методологию международного рейтингового агентства RAEX². Первый шаг — это оценка рисков (отраслевого риска, риска компании и риска страны) и определения их степени воздействия на компанию. Далее оцениваются ключевые ESG-факторы: environmental (экология), social (социальная политика) и governance (управление). Каждый из трех факторов включает в себя индикаторы, которых всего 221. Большинство из них общие, но использование остальных зависит от отрасли, к которой принадлежит компания. Затем строится оценка на основе трех базовых составляющих, которые характерны для каждого ESG-фактора: наличие соответствующих политик и программ у компании, ее отчетность и эффективность. Последний шаг — составление рэнкинга по трем основным факторам и затем составление на его основе итогового сводного ESG-рэнкинга.

Экологические факторы включают в себя изменение климата, выбросы парниковых газов, истощение природных ресурсов (в том числе воды), обезлесение, отходы и загрязнение. Экологический фактор показывает, как компании относятся к окружающей среде, поэтому ответственные инвесторы используют его как критерий для своих инвестиционных решений.

Метод ESG-интеграции не предполагает полное исключение из инвестиционного портфеля компаний или отраслей, которые не соответ-

1 ESG-факторы в инвестировании / PwS, 2018. 13 с. Доступ свободный. URL: <http://media.rspg.ru/document/1/6/c/6cebe53820e94fcd01f3d74e98923bff.pdf> (дата обращения 22.03.2022).

2 Методология присвоения рейтингов надежности (долгосрочной кредитоспособности) инвестиционным компаниям // RAEX : [сайт]. Доступ свободный. URL: https://raex-a.ru/ratings/investment_credit/method (дата обращения 22.03.2022).

ствуют определенным ESG-критериям. Основное внимание инвесторов должно уделяться тому, как ESG влияет на финансовые показатели самой компании, то есть численной оценке соответствующих рисков и принятию решений в соответствии с ними, например, ребалансировке портфеля инвестора таким образом, чтобы в совокупности уменьшить его чувствительность к рискам, связанных с ESG.

Как правило, ESG-интеграция проводится в три этапа [ESG-интеграция... 2019].

Первый — это сбор и анализ информации. Инвесторы собирают финансовые и ESG-данные из различных источников, в том числе отчетов компаний. Затем инвесторы анализируют полученную информацию с целью выявления факторов, которые могут оказывать влияние на компанию, отрасль, страну.

Второй — это анализ ценных бумаг и портфеля. Инвесторы оценивают влияние финансовых и ESG-факторов на инвестиционные показатели портфеля, компании, отрасли, страны, а затем, при необходимости, корректируют прогнозные значения и оценки.

Третий — это принятие инвестиционных решений. На основе предыдущих этапов принимаются дальнейшие решения о том, чтобы продать, держать или купить ценные бумаги, также уменьшить, сохранить или увеличить их вес в портфеле, либо вообще не инвестировать в конкретную компанию.

Статистика по миру в целом показывает рост ответственного инвестирования. Распространение ответственного инвестирования и ответственность для компаний климатических рисков, в частности «углеродного», приводит к необходимости разработки методик численной оценки этого риска для компаний и инвестиционных портфелей. Подобная оценка позволила бы инвесторам пользоваться классическими методами портфельной оптимизации для управления своими рисками, а общая осведомленность участников рынка и корректный учет климатических рисков постепенно привели бы к увеличению эффективности рынка в целом. Если не учитывать данные риски в текущих рыночных ценах, то возможны крупные потери компаний в случае, если настанет момент, когда потребуются осуществление серьезных мер регулирования экологической обстановки.

Оценка экологичности компании

В то же время, и для составления экологических рейтингов, и для оценки климатического риска необходимы измеримые фундаментальные данные об объемах выбросов вредных веществ и степени реализации экологических программ, обычно публикуемых в нефинансовой отчетности компаний. Сегодня лишь 24 % российских компаний публикуют заверенную нефинансовую отчетность, и далеко не во всех отчетах есть данные о выбросах вредных веществ в атмосферу, включая CO₂.

Отсутствие экологических данных от первоисточников приводит к необходимости пользоваться экологическими и ESG-рейтингами. Данное решение также содержит в себе ряд потенциальных проблем. Во-первых, встает вопрос объективности рейтингов, так как все рейтинги различаются между собой по методике построения, используемым переменным и, как следствие, по итоговым оценкам. Во-вторых, в случае компаний РФ отсутствие достаточных данных в публичной отчетности также затрудняет и составление рейтингов, что потенциально вынуждает составителей основываться либо на непубличной предоставленной информации, что ведет к неоднородности в имеющихся данных, либо существенно ограничивать выборку компаний, входящих в рейтинг.

Задача оценивания экологичности компании и задача оценивания финансовых рисков, связанных с экологичностью, существенно отличаются. Так, экологические рейтинги уже служат решением первой задачи, но недостаточны для решения второй, так как требуется связать рейтинг (или его изменение) с финансовыми показателями компаний. Наиболее распространенным подходом для этого является регрессия доходностей компании, где одна из объясняющих переменных связана с рейтингом. За основу во многих случаях берется многофакторная модель Фамы-Френча с добавлением фактора, представляющего исследовательский интерес.

Например, в Sahut J.-M., Pasquini-Descomps H. (2015) в качестве такого фактора используются месячные изменения в глобальном ESG индексе [Sahut & Pasquini-Descomps 2015].

В работе Görden M. et al. (2019) предлагается методология для построения экологического фактора согласно подходу, использованному в

многофакторной модели Фамы-Френча [Görgen 2019]. Основная идея их метода состоит в построении на основе фундаментальных данных так называемого BMG (brown minus green) — глобального фактора, который выражает разницу в динамике рыночных цен неэкологических и экологических компаний. Стоит отметить, что фактор отражает исключительно «углеродный» риск, а построение включает переменные, преимущественно связанные с выбросами CO₂. Тем не менее, данное упрощение выглядит разумным, так как именно углекислый газ составляет большую часть устойчивых парниковых газов и является основной причиной изменения климата и, как следствие, фактор, построенный по данным о выбросах CO₂, достаточно полно отражает климатические риски.

В Roncalli T. et al. (2020) анализируются оценки чувствительности доходностей активов, полученные с помощью BMG-фактора [Roncalli 2020]. Также приводятся эмпирические данные о корреляции фактора с интенсивностью и валовым выбросом углекислого газа в атмосферу.

Таким образом, рассматривая задачу численной оценки «углеродного» риска для финансового рынка России, заключим, что на данный момент данных, доступных в нефинансовых отчетностях компаний недостаточно для построения моделей. Альтернативой могли бы служить экологические или ESG-рейтинги, но для этого необходимо, чтобы в них содержалось достаточное число наблюдений. Тем не менее, набирающий популярность рейтинг RAEX выглядит перспективным в контексте будущих исследований.

В связи с этим в качестве основы для построения моделей было решено использовать глобальную переменную, позволяющую избежать необходимости наличия данных, связанных исключительно с Россией. В качестве такой переменной был выбран BMG-фактор, как пока что единственный, одновременно отражающий «углеродный» риск и следующий методике построения факторов для многофакторных моделей.

Модель Фамы-Френча — это модель оценки финансовых активов, предложенная в 1993 году для дополнения ранее разработанной модели CAPM, состоящей из доходности безрискового актива и доходности за рыночный (систематический) риск, которая со временем перестала корректно и с высокой долей вероятности объяснять

будущие доходности активов. Одна из причин — это замеченный эффект размера в работе R. Banz (1981). Он показал, что акции компаний с небольшой рыночной капитализацией демонстрируют более высокую доходность относительно крупных фирм [Banz 1981]. Другая причина была отмечена D. Stattman (1980)¹, который заметил, что недооцененные акции (то есть те, которые стоят больше, чем их оценивает рынок) превосходят по доходности рынок. В этой связи требовалась модификация существующей модели.

Анализируемые акции были сгруппированы в 25 портфелей исходя из размера компаний и отношения балансовой стоимости к рыночной. Компании были независимо разделены на две равные группы по медиане капитализации (small и big), а также на три группы по показателю book-to-market equity: нижние — 30 % (low), средние — 40 % (medium) и верхние — 30 % (high). Разбиение на три группы по показателю book-to-market equity и на две группы по размеру компании основано на наблюдениях Фамы и Френча (1992) о том, что book-to-market equity лучше объясняет доходность активов, чем размер компании [Fama & French 1992].

Рассмотрим процесс построения BMG-фактора, который был предложен Görgen M. et al. (2019) в рамках проекта CARIMA (carbon risk management) для анализа чувствительности доходностей активов к «углеродному» риску [Görgen 2019]. Фактор представляет собой доходности имитирующего портфеля и основывается на общедоступных рыночных данных о ценах акций компаний. При этом для определения составляющих портфеля, согласно методологии построения имитирующих портфелей, предварительно необходимо разделить компании на группы по степени их экологичности, для чего необходимы фундаментальные экологические данные, которые были получены авторами из различных баз данных. Для определения степени экологичности компаний авторы составили собственный экологический рейтинг, вычислив для каждой компании индивидуальный BGS (brown-green-score). Отметим, что авторы включили только те компании, акции которых размещены на локальном рынке (то есть выполнено условие первичного листинга), также компании с высокой капитализацией (то есть обеспе-

¹ Stattman D. Book values and stock returns. The Chicago MBA: A journal of selected papers. 1980. 4(1):25–45.

чено условие ликвидности активов) и компании не из финансового сектора (так как они меньше других отраслей подвержены «углеродному» риску). Используемые данные были получены из 4 основных баз данных ESG за период с января 2010 по декабрь 2017 года. Из 785 ESG-переменных авторы исключили факторы, отвечающие за социальные и управленческие аспекты, получив 363 фундаментальные переменные, потенциально описывающие экологические риски. Среди них только 131 переменная напрямую относится к углероду и проблеме изменения климата. Для построения BGS авторы выбрали из них 10 экологических переменных, потенциально имеющих наибольшее влияние на финансовый рынок. Выбор такого относительно малого числа переменных, согласно авторам, позволил устранить избыточные для анализа наблюдения, снизить корреляцию, а также в целом обеспечить более простой и понятный способ оценки фактора. Затем авторы разделили эти переменные на три группы, являющиеся в свою очередь различными факторами подверженности компании «углеродному» риску: «цепочка ценности» (value chain), «общественная оценка экологичности» (public perception) и «адаптационная гибкость производства» (adaptability). Эти факторы в различной степени влияют на подверженность компании к риску, поэтому при вычислении BGS выделение переменных в разные группы позволило установить различные весовые коэффициенты для каждой из групп, считая переменные внутри группы в равной степени весомыми друг относительно друга.

Так, BMG-фактор является имитирующим портфелем, который отражает риск, связанный с уровнем экологичности компании, и может быть включен в многофакторную модель в качестве дополнительного фактора риска для лучшего объяснения доходности акций.

Выводы

Отсутствие премии за «углеродный» риск для российского финансового рынка согласуется с результатами Gørgen M. et al. (2019) об отсутствии аналогичной премии в других регионах, а также

глобальной выборке. Для более точного ответа на этот вопрос для российского рынка необходимо провести исследование, анализирующее фактор, связанный с экологичностью компаний, построенный на основе фундаментальных характеристик, а не косвенно оцениваемых коэффициентов чувствительности. Тем не менее Brightman et al. (2021) приходят к выводу, что факторы, построенные на основе коэффициентов чувствительности, не менее важны для управления рисками, чем их фундаментальные аналоги [Brightman 2022].

Полученные оценки чувствительности секторов российской экономики к «углеродному» риску сигнализируют о том, что все секторы в той или иной степени подвержены риску, связанному с переходом к низкоуглеродной экономике. Наибольший вклад в чувствительность российской экономики к данному риску составляют нефтегазовая и энергетическая отрасли. Наименее чувствительны к риску компании, занимающиеся производством товаров широкого потребления, сферы здравоохранения и недвижимости.

При интерпретации полученных результатов необходимо принимать во внимание, что при оценке моделей использовались факторы, отражающие тренды в мировой экономике, поэтому полученные оценки не учитывают региональных особенностей России. К сожалению, предложенный в Gørgen M. et al. (2019) подход принципиально не может разрешить эту проблему, поэтому в рамках будущих исследований было бы оправдано построение региональной модели, основанной на выборке исключительно из российских компаний. Необходимым условием для подобного исследования является наличие нефинансовых данных об экологичности на уровне отдельно взятых компаний. На данный момент все больше российских компаний публикуют соответствующие отчеты, а также появляются перспективные экологические рейтинги, которые можно было бы использовать для исследований в будущем и впоследствии отказаться от компромиссных подходов, связанных с недостатком данных.

Список источников

1. Макаров 2018 — Макаров И. А., Степанов И. А. Парижское соглашение по климату: влияние на мировую энергетику и вызовы для России. eLIBRARY ID: 32476773 // Актуальные проблемы Европы = Current Problems of Europe. 2018; 1:77–100. ISSN: 0235-5620
2. Сафонов 2000 — Сафонов Г. В. Перспективы участия России в международной торговле квотами на

- выбросы в атмосферу «парниковых» газов. eLIBRARY ID: 42363883 // Экономический журнал Высшей школы экономики = Higher School of Economics Economic Journal. 2000; 4(3):349–368. ISSN 1813-8691.
3. Чупракова 2019 — Чупракова В. В., Архипов М. В. Антропогенно-экологические факторы и их роль в глобальном потеплении климата. eLIBRARY ID: 39176381 // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа — регионам». Уральская горнопромышленная декада : материалы конференции. Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2019. 1032 с. С. 463-464.
 4. ESG-интеграция... 2019 — ESG-интеграция: рынки, методы и данные / Мэтт Орсаг [и др.] ; CFA Institute, 2019. 101 с. ISBN 978-1-942713-65-4. Доступ свободный. URL: <https://www.unpri.org/download?ac=9522> (дата обращения: 25.03.2021).
 5. Banz 1981 — Banz R. W. The relationship between return and market value of common stocks. DOI 10.1016/0304-405X(81)90018-0 // Journal of financial economics. 1981; 9(1):3–18.
 6. Brightman 2022 — Brightman C. Why Are High Exposures to Factor Betas Unlikely to Deliver Anticipated Returns? By Chris Brightman, Forrest Henslee, Vitali Kalesnik, Feifei Li and Juhani Linnainmaa. DOI 10.3905/jpm.2021.1.310 // The Journal of Portfolio Management QES Special Issue 2022, 48(2): 144-163. ISSN 0095-4918.
 7. Buis 2020 — Buis A. Why Milankovitch (Orbital) Cycles Can't Explain Earth's Current Warming // NASA. Global Climate Change : [website]. Open access. URL: <https://climate.nasa.gov/blog/2949/why-milankovitch-orbital-cycles-cant-explain-earths-current-warming/>. Дата публикации 27.02.2020.
 8. Fama & French 1992 — Fama E. F., French K. R. The cross-section of expected stock returns. DOI 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x // The Journal of Finance. 1992; 47(2):427–465. eISSN:1540-6261.
 9. Görgen 2019 — Görgen M. [et al.]. Carbon risk. By Görgen, Maximilian & Jacob, Andrea & Nerlinger, Martin & Riordan, Ryan & Rohleder, Martin & Wilkens, Marco. DOI 10.2139/ssrn.2930897 // SSRN Electronic Journal. 2019.
 10. Roncalli 2020 — Roncalli T. [et al.]. Measuring and Managing Carbon Risk in Investment Portfolios / Roncalli, Théo and Le Guenedal, Théo and Lepetit, Frederic and Roncalli, Thierry and Sekine, Takaya. DOI 10.2139/ssrn.3681266 // SSRN Electronic Journal. 2020.
 11. Sahut & Pasquini-Descomps 2015 — Sahut J. M. & Pasquini-Descomps H. ESG impact on market performance of firms: International Evidence. DOI 10.7202/1030386ar // Management International. 2015; 19(2):40–63.

References

1. Makarov I. A., Stepanov I. A. Parizhskoye soglasheniye po klimatu: vliyaniye na mirovuyu energetiku i vyzovy dlya Rossii [The Paris climate agreement: impact on global energy and challenges for Russia]. eLIBRARY ID: 32476773. *Current Problems of Europe*. 2018; 1:77–100. ISSN: 0235-5620 (in Russ.).
2. Safonov G. V. Perspektivy uchastiya Rossii v mezhdunarodnoy trgovle kvotami na vybrosy v atmosferu «parnikovykh» gazov [Prospects for Russia's participation in international trade in quotas for emissions of "greenhouse" gases into the atmosphere]. eLIBRARY ID: 42363883. *Higher School of Economics Economic Journal*. 2000; 4(3):349–368. ISSN 1813-8691.
3. Chuprakova V. V., Arkhipov M. V. Anthropogenic and environmental factors and their role in global climate warming. eLIBRARY ID: 39176381. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Ural'skaya gornaya shkola — regionam". Ural'skaya gornopromyshlennaya dekada* [International Scientific and Practical Conference "Ural Mining School for the Regions". Ural mining decade] : conference proceedings. Yekaterinburg : Ural State Mining University, 2019. 1032 p. Pp. 463–464.
4. *ESG-integratsiya: rynki, metody i dannyye* [ESG Integration: Markets, Methods, and Data]. By Matt Orsag [et al.] ; CFA Institute, 2019. 101 p. ISBN 978-1-942713-65-4. Open access. URL: <https://www.unpri.org/download?ac=9522> (accessed 03/25/2021).
5. Banz R. W. The relationship between return and market value of common stocks. DOI 10.1016/0304-405X(81)90018-0. *Journal of financial economics*. 1981; 9(1):3–18.
6. Brightman C. Why Are High Exposures to Factor Betas Unlikely to Deliver Anticipated Returns? By Chris Brightman, Forrest Henslee, Vitali Kalesnik, Feifei Li and Juhani Linnainmaa. DOI 10.3905/jpm.2021.1.310. *The Journal of Portfolio Management QES Special Issue 2022*, 48(2): 144-163. ISSN 0095-4918.
7. Buis A. Why Milankovitch (Orbital) Cycles Can't Explain Earth's Current Warming. *NASA. Global Climate Change* : [website]. Open access. URL: <https://climate.nasa.gov/blog/2949/why-milankovitch-orbital-cycles-cant-explain-earths-current-warming/>. Дата публикации 27.02.2020.
8. Fama E. F. & French K. R. The cross-section of expected stock returns. DOI 10.1111/j.1540-

- 6261.1992.tb04398.x. *The Journal of Finance*. 1992; 47(2):427–465. eISSN:1540-6261.
9. Görgen M [et al.]. Carbon risk. By Görgen, Maximilian & Jacob, Andrea & Nerlinger, Martin & Riordan, Ryan & Rohleder, Martin & Wilkens, Marco. DOI 10.2139/ssrn.2930897. *SSRN Electronic Journal*. 2019.
 10. Roncalli T. [et al.]. Measuring and Managing Carbon Risk in Investment Portfolios. By Roncalli, Théo and Le Guenedal, Théo and Lepetit, Frederic and Roncalli, Thierry and Sekine, Takaya. DOI 10.2139/ssrn.3681266. *SSRN Electronic Journal*. 2020.
 11. Sahut J. M. & Pasquini-Descomps H. ESG impact on market performance of firms: International Evidence. DOI 10.7202/1030386ar. *Management International*. 2015; 19(2):40–63.

Информация об авторах:

Качалов Роман Михайлович — доктор экономических наук, профессор, РИНЦ AuthorID: 73238 и **Ставчиков Александр Иванович** — кандидат экономических наук, РИНЦ AuthorID: 140265 — Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (ЦЭМИ РАН), Нахимовский проспект, 47, Москва 117418, Россия; **Альчикова Лилия Темуровна** — Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ), Ленинские горы, 1, Москва 119991, Россия.

Information about the authors:

Kachalov Roman M. – Doctor of Economics, Professor, RSCI AuthorID: 73238 and **Stavchikov Alexander I.** – Candidate of Economic Sciences, RSCI AuthorID: 140265 – Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), 47 Nakhimovsky Prospekt, Moscow 117418, Russia; **Alchikova Lilia T.** – Lomonosov Moscow State University (MSU), 1 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russia.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 21.04.2022; принята к публикации 16.05.2022.
The article was submitted 03/29/2022; approved after reviewing 04/21/2022; accepted for publication 05/16/2022.