

DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-6-6

EDN: RONIXH

JEL Classification: O16, Q53, G38

## Воздухоохранное поведение и доходность акций публичных компаний: отраслевые особенности

М.С. Марамыгин<sup>1</sup>, Н.Б. Болдырева<sup>2</sup>, Л.Г. Решетникова<sup>2</sup><sup>1</sup> Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, РФ<sup>2</sup> Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ

**Аннотация.** В условиях новой экономической реальности проблема воздухоохранного поведения бизнеса сохраняет свою актуальность, смещая акценты в сторону защиты жизни и здоровья человека. Статья посвящена изучению отраслевых особенностей взаимосвязи между воздухоохранным поведением публичных компаний и доходностью их акций. Методологическую основу исследования составили теории экологического менеджмента, финансового менеджмента и стейкхолдеров. Методы работы – межотраслевой экономический и эконометрический анализ. Информационной базой послужили данные Росстата и Московской биржи о 45 публичных акционерных обществах (ПАО) из пяти отраслей экономики за период 2014–2022 гг. Межотраслевой экономический анализ показал, что инвесторы не принимают во внимание воздухоохранное поведение ПАО, неизменно направляя больше средств в акции компаний, входящих в отраслевые индексы Химии и нефтехимии, Металлов и добычи, Нефти и газа, отличающиеся большими дивидендными выплатами по сравнению с рынком Мосбиржи в целом. Через интеграцию в модель Фамы – Френча – Кархарта воздухоохранных факторов с помощью методов эконометрического моделирования получены оценки зависимости доходности отраслевых портфелей от этих факторов и от классических риск-премий. Доказано положительное влияние рыночной премии и премии за размер на доходность отраслевых портфелей. Статистически значимого влияния воздухоохранных факторов на доходность акций не установлено. Эмпирически подтверждена немотивированность бизнеса к воздухоохранному поведению в существующих условиях. Результаты исследования подчеркивают важность мотивации такого поведения бизнеса на директивной основе.

**Ключевые слова:** экологический менеджмент; экологическое регулирование; акционерные общества; отрасли экономики; воздухоохранное поведение; финансовый рынок.

**Финансирование:** Статья подготовлена при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 22-28-02032 «Национальный рынок углеродных единиц в России: организационно-институциональные условия, механизмы и модели ценообразования» (<https://rscf.ru/project/22-28-02032/>).

**Информация о статье:** поступила 2 мая 2024 г.; доработана 6 августа 2024 г.; одобрена 3 сентября 2024 г.

**Ссылка для цитирования:** Марамыгин М.С., Болдырева Н.Б., Решетникова Л.Г. (2024). Воздухоохранное поведение и доходность акций публичных компаний: отраслевые особенности // Управленец. Т. 15, № 6. С. 76–92. DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-6-6. EDN: RONIXH.

## Air quality protection behaviour and stock returns of public companies: Sectoral aspects

Maksim S. Maramygin<sup>1</sup>, Natalya B. Boldyreva<sup>2</sup>, Lyudmila G. Reshetnikova<sup>2</sup><sup>1</sup> Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia<sup>2</sup> University of Tyumen, Tyumen, Russia

**Abstract.** In the new economic reality, air quality protection behaviour of companies remains a burning issue shifting the emphasis towards saving human life and health. The article explores the relationship between the air quality protection behaviour of public companies and stock returns in different economic sectors. The research methodology is based on environmental management theory, financial management theory, and stakeholder theory. The analytical procedures performed on the data involved cross-sectoral economic analysis and econometric analysis. Empirical data are retrieved from the Federal State Statistics Service (Rosstat) and the Moscow Exchange and cover statistics on 45 public joint-stock companies (PAOs) from five sectors of the economy for the period of 2014–2022. Cross-sectoral economic analysis has shown that investors lack interest in PAOs' air quality protection behaviour and invariably favour companies from the sectoral indices paying higher dividends compared to the Moscow Exchange, such as Chemicals and Petrochemicals, Metals and Mining, Oil and Gas. By integrating air quality protection factors into the Fama-French-Carhart model through econometric modelling, we estimated the dependence of returns of industry portfolios on these factors and classical risk premiums. The study demonstrates a positive impact of market premium and size premium on returns of industry portfolios. No statistically significant impact of air quality protection factors on stock returns was found. Our empirical findings confirm that businesses are poorly motivated to take air environment protection measures and air pollution-reducing behaviour should be encouraged at the state level.

**Keywords:** environmental management; environmental regulation; joint-stock company; economic sectors; air quality protection behaviour; financial market.

**Funding:** This research was prepared with the financial support of the Russian Science Foundation, project no. 22-28-02032 "National market of carbon units in Russia: Organizational and institutional conditions, mechanisms and pricing models" (<https://rscf.ru/project/22-28-02032/>).

**Article info:** received May 2, 2024; received in revised form August 6, 2024; accepted September 3, 2024

**For citation:** Maramygin M.S., Boldyreva N.B., Reshetnikova L.G. (2024). Air quality protection behaviour and stock returns of public companies: Sectoral aspects. *Upravlenets/The Manager*, vol. 15, no. 6, pp. 76–92. DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-6-6. EDN: RONIXH.

## ВВЕДЕНИЕ

В современных геополитических условиях Концепция устойчивого развития бизнеса (ESG), предложенная ООН<sup>1</sup>, сохраняет свою актуальность, несмотря на смещение акцентов. Повестка ESG важна для российских компаний, имеющих дело в том числе с иностранными контрагентами. Одним из факторов достижения ESG-устойчивости бизнеса выступает экологическая политика предприятия.

Россия поставила цель экологически ориентированного экономического роста, который обеспечивает рациональное природопользование и охрану окружающей среды<sup>2</sup>. К одной из основных форм загрязнения окружающей среды относится негативное воздействие на атмосферный воздух. С 2019 г. в нашей стране в рамках государственной программы «Охрана окружающей среды»<sup>3</sup> и национального проекта «Экология» реализуется федеральный проект «Чистый воздух», который направлен на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Поэтапное достижение цели планируется за счет снижения выбросов от промышленных предприятий, объектов коммунальной и транспортной инфраструктуры. На реализацию федерального проекта «Чистый воздух» предусмотрены ассигнования из федерального бюджета в объеме 55 377,4 млн р.<sup>4</sup> С 2023 г. к проекту, реализуемому в 12 промышленных центрах России, подключились еще 29 городов. Поставлена задача сократить вдвое объем вредных выбросов в атмосферу в целом по стране. Для оценки результатов планируется создание комплексной системы мониторинга качества окружающей среды<sup>5</sup>.

Это означает, что РФ продолжает реализацию экологической политики в области охраны атмосферного воздуха, не ограничиваясь углеродной нейтральностью<sup>6</sup>,

для защиты жизни и здоровья человека от вредных атмосферных выбросов. Частный капитал может сыграть важную роль в достижении этой цели.

Одним из главных действующих лиц современной экологической политики является бизнес, представленный разными секторами экономики. В настоящее время устойчивое развитие бизнеса (ESG-устойчивость бизнеса) в долгосрочной перспективе связывают с экологическим менеджментом. Но экологическая и экономическая эффективности бизнеса находятся в противоречии. Добровольное воздухоохранное поведение бизнеса не подтверждается и практикой, поэтому его надо мотивировать. Мотивацию к воздухоохранному поведению бизнес получает из внешней среды – от государства и от институциональных инвесторов с экологическими инвестиционными предпочтениями. Такие инвесторы, оперируя крупным капиталом и вкладывая средства в ценные бумаги публичных акционерных обществ, влияют на их капитализацию.

Цель статьи – исследовать отраслевые особенности взаимосвязи между воздухоохранным поведением публичных компаний и доходностью их акций. Для этого проверяется гипотеза о том, что на отраслевом уровне поведение публичных компаний в сфере охраны атмосферного воздуха оказывает положительное влияние на доходность их акций, то есть российские ПАО мотивированы к воздухоохранному поведению.

Для достижения цели исследования были решены следующие задачи:

- проведен обзор теоретических и эмпирических исследований воздухоохранного поведения бизнеса;
- установлено соответствие видов экономической деятельности ОКВЭД и отраслевых индексов Московской биржи;
- с помощью межотраслевого экономического и эконометрического анализа проведена оценка взаимосвязи воздухоохранного поведения ПАО и динамики рыночной цены их акций.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Экологически ответственное поведение бизнеса давно находится в центре внимания ученых. Опубликованы серьезные исследовательские и обзорные статьи по разным аспектам данной научной проблемы и на примере бизнеса, отличающегося отраслевой принадлежностью и размером [Cetindamar, 2007; Avram, Kühne, 2008; Rodriguez, Sams, Schwartz, 2008; Amato, Amato, 2012; Haan, Dam, Scholtens, 2012;

<sup>1</sup> Environmental, social and governance issues. PRI. <https://www.unpri.org/sustainability-issues/environmental-social-and-governance-issues>.

<sup>2</sup> Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. (утв. Президентом РФ 30.04.2012).

<sup>3</sup> Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» (утв. постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 326).

<sup>4</sup> Федеральный проект «Чистый воздух». [https://www.mnr.gov.ru/activity/nr\\_ecology/federalnyy-proekt-chisty-vozdukh/](https://www.mnr.gov.ru/activity/nr_ecology/federalnyy-proekt-chisty-vozdukh/).

<sup>5</sup> Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 29.02.2024. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_471111/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_471111/).

<sup>6</sup> Первый программный документ – Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р) – поставил цель – достижение углеродной нейтральности при устойчивом росте экономики.

Flammer, 2013; Cai, He, 2014; Cordeiro, Tewari, 2015; Parris et al., 2016; Levi, Newton, 2016; Gao, Xiong, Feng, 2020; Feng et al., 2022].

Т.М. Кудрявцева, А.И. Семячков и Н.В. Хильченко [2010] провели исследование экономического инструментария государственного регулирования воздухоохранной деятельности. Также российские ученые уделяют большое внимание влиянию экологической политики на экономику страны и регионов [Мирзеханова, 2020; Семячков, Гао, Атаманова, 2021; Голова, Гапон, 2022; Турцева, 2022; Тютюкина и др., 2023], изучают результативность воздухоохранной деятельности на территориях городов – участников федерального проекта «Чистый воздух» [Ревич, 2020; Шпакова, 2022; Зайцева, Май, 2023].

Проводятся исследования воздухоохранных мероприятий в отраслевом разрезе. К примеру, перспективы декарбонизации технологических процессов и продукции цементной отрасли рассматриваются в работе [Башмаков и др., 2023]. Эффективность воздухоохранных мероприятий анализируется, в частности, на Череповецком комбинате ПАО «Северсталь» [Зайцев, 2020], в ОАО «РЖД» [Граждан, Глуховская, 2015].

В центре внимания ученых также исследование эффективности европейской системы торговли квотами [Башмаков, 2018], различных аспектов ESG-практик. Например, К. Багратуни и др. оценили влияние социально ответственного поведения бизнеса на реализацию принципов устойчивого развития [Bagratuni et al., 2023]. А.И. Изгарова, Е.М. Рогова и О.В. Бахарева [2023] исследовали взаимосвязь информации об ESG-инвестициях и доходности акций, а Б.С. Батаева и Е.А. Карпов [2023] – взаимосвязи между характеристиками совета директоров и уровнем раскрытия ESG-информации российскими публичными компаниями. В работе [Popova, Strikh, 2023] изучаются мнения внешних стейкхолдеров о влиянии ESG-практик на экономическое и социальное развитие регионов И.С. Белик, А.С. Дуцинин и Н.Л. Никулина [2022] оценили влияние ESG-факторов на финансовое состояние и инвестиционную привлекательность российских публичных компаний. Статья И.И. Смотрицкой и Н.Д. Фроловой [2021] посвящена изучению влияния качества корпоративного управления, в том числе политики корпоративной социальной ответственности, на рыночную капитализацию российских компаний. А.Б. Анкудинов и И.Р. Бадыкова [2020] проанализировали взаимосвязь уровня социальной ответственности и финансовой эффективности российских компаний. Влияние углеродного риска на доходность акций российских ПАО исследовано в работе [Reshetnikova et al., 2023] и др.

Накопленный к настоящему времени обширный пласт научной литературы по проблемам экономической эффективности политики корпоративной ответственности охватывает все составляющие ответственного поведения бизнеса (ESG), в том числе

исследование эффективности воздухоохранного регулирования, которое ограничивается отдельными отраслями. Кроме того, информационная база исследований является объективно ограниченной в связи с отсутствием данных. Отличительной особенностью нашей работы выступает отраслевой характер (охвачены пять отраслей экономики, включающих 45 ПАО). По нашему мнению, экологически ответственное поведение в контексте охраны атмосферного воздуха на отраслевом уровне изучено недостаточно, и поэтому вопрос об осознанном и мотивированном участии бизнеса в охране атмосферного воздуха в отраслевом разрезе представляет исследовательский интерес.

Методологическая база представлена теориями экологического менеджмента, финансового менеджмента и стейкхолдеров. Экологический менеджмент как составная часть общей системы менеджмента должен быть согласован с приоритетной целью бизнеса – повышением благосостояния собственников. При этом необходимо учитывать интересы не только собственников компании, но и других заинтересованных сторон (работников, контрагентов, общества и т. д.) для достижения компанией долгосрочного успеха, как обосновывает теория стейкхолдеров [Пахомова, Рихтер, 2013].

Одним из базовых принципов экологического менеджмента является принцип ответственности, в основе которого лежит требование «загрязнитель платит» с акцентированием внимания на предупреждении загрязнения окружающей среды. Мы определяем воздухоохранное поведение бизнеса как совокупность проявлений активности, направленных на сохранение качества атмосферного воздуха в рамках экологической составляющей ESG-устойчивости бизнеса. Речь идет об осознанном и мотивированном участии бизнеса не только в компенсации экологического ущерба от его деятельности, но и в проведении превентивных мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения окружающего мира [Виноградов, Солдатов, 2019]. Превентивные мероприятия играют главенствующую роль, их успешная реализация позволяет снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Виды превентивных мероприятий разнообразны (модернизация производства, ввод новых очистных сооружений и т. д.), они имеют отраслевую специфику и связаны с существенными расходами [Кольцов, 2013; Lundgren et al., 2015; Граждан, Глуховская, 2015]. Экоэффективность бизнеса в значительной степени зависит от полноты реализации принципа ответственности.

Согласно теории финансового менеджмента максимизация рыночной стоимости компании является приоритетной стратегической целью для собственников. Для публичных компаний, чьи акции обращаются на фондовом рынке, это означает рост рыночной капитализации (рыночной цены акций компании).

Цена акций на эффективном рынке формируется под влиянием мнения всех заинтересованных сторон на основе информации о финансовом положении, перспективах роста, а также рисках компании. Эмпирический анализ свидетельствует об эффективности российского рынка акций в слабой и умеренной формах [Абрамов, Радыгин, Чернова, 2019]. Воздухоохранное поведение согласно принципу ответственности в контексте современной воздухоохранной повестки означает не только компенсацию ущерба, нанесенного атмосферному воздуху деятельностью компании, но и снижение вредных выбросов в атмосферу через превентивные мероприятия при сохранении деловой активности. Такое поведение связано с серьезными непроизводственными расходами. Как результат, экологическая и экономическая эффективности бизнеса находятся в противоречии, то есть достижение стратегической цели компании противоречит ценностям стейкхолдеров, заинтересованных в сохранении окружающей среды. По этой причине конфликт между воздухоохранным поведением компании и стратегической целью финансового менеджмента объективно неизбежен. Бизнес нуждается в мотивации, что и подразумевает принцип ответственности экологического менеджмента.

Можно выделить два института, от которых бизнес получает мотивацию к воздухоохранному поведению: государство и институциональные инвесторы (банки, негосударственные пенсионные фонды, страховые компании, инвестиционные фонды, а также доверительные управляющие их активами) с экологическими инвестиционными предпочтениями. С помощью механизма финансового рынка частный капитал, ориентированный в том числе на экологическую эффективность, оказывает влияние на поведение публичных компаний, заинтересованных в его привлечении и повышении своей рыночной капитализации.

В целом государство с помощью прямых и косвенных инструментов формирует «правила игры», которые определяют поведение хозяйствующих субъектов. Прямые инструменты ориентированы на непосредственное ограничение вредного воздействия на экосистему со стороны хозяйствующих субъектов. Косвенные инструменты нацелены на создание экономических стимулов в отношении хозяйствующих субъектов и других участников воздухоохранной политики. Позитивные и негативные стимулы (льготы и штрафы) оказывают воздействие на производственно-хозяйственную деятельность загрязнителей в требуемом направлении.

В настоящее время на государственном уровне работают инструменты стимулирования воздухоохранного поведения. Государственное регулирование активно развивалось в контексте климатической повестки в приложении к парниковым газам. Наиболее распространенными инструментами антиуглеродного

регулирования в мире служат углеродный сбор, который платят в бюджеты предприятия в соответствии со своими выбросами, и система рыночной торговли углеродными квотами [Болдырева, Решетникова, Овечкин, 2022].

В России в значительной степени воздухоохранным поведением отличались компании, ориентированные на западные рынки, но «зеленые» требования активно развиваются и в странах БРИКС. В 2021 г. в Китае запустили Национальную систему торгов углеродными квотами для 2225 компаний – производителей электричества, взяв за образец систему торговли выбросами Евросоюза (EU ETS). В итоге по охвату выбросов китайская Национальная система торговли углеродными выбросами стала крупнейшей в мире [Чэнь, 2023]. В нашей стране федеральные законы от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» и от 06.03.2022 № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» положили начало формированию системы регулирования воздухоохранного поведения ПАО, основанной на системе рыночной торговли углеродными квотами (единицами). Законодательство по ограничению выбросов парниковых газов не предполагает введения специальных налогов и сборов. Государство отдает предпочтение принципу добровольности.

В настоящее время в России основными инструментами стимулирования воздухоохранного поведения хозяйствующих субъектов остаются обязательные платежи за вредные выбросы в атмосферу и финансирование воздухоохранных мероприятий [Болдырева и др., 2024].

Для институциональных инвесторов Банк России разработал рекомендации по ответственному инвестированию, включающие экологические факторы, взяв за основу принципы ответственного инвестирования, принятые международными инвесторами при финансовой поддержке ООН. Соблюдение рекомендаций, по мнению Центрального банка, должно способствовать устойчивому развитию российских ПАО, внедрению ими принципа ответственного ведения бизнеса, одновременно обеспечивая надежность и доходность для инвесторов. При этом институциональным инвесторам рекомендуется раскрывать информацию о приверженности принципам ответственного инвестирования. Следование данным рекомендациям добровольное<sup>1</sup>.

Общепризнанным подходом к оценке влияния различных факторов на доходность акций выступает теория ценообразования активов. Наиболее известным ее результатом является Capital Asset Pricing Model (CAPM) [Sharpe, 1964]. CAPM устанавливает связь меж-

<sup>1</sup> Информационное письмо о рекомендациях по реализации принципов ответственного инвестирования от 15.07.2020 № ИИ-06-28/111.

ду ожидаемой доходностью акций и систематическим (рыночным) риском, то есть рассматривает только один ценообразующий фактор – рыночную премию. Эмпирическая проверка CAPM не была успешной, что стимулировало исследования по добавлению новых факторов – так появилась трехфакторная модель Фамы – Френча [Fama, French, 1993]. Взяв за основу CAPM, Ю.Ф. Фама и К.Р. Френч обосновали риски, связанные с размером и ценностью компании, и включили в модель две новые премии за риск – премию за размер и премию за ценность. Дальнейшее развитие этой модели связано с добавлением в нее моментум-фактора [Carhart, 1997]. Эмпирический анализ показал большую объяснительную способность четырехфакторной модели. В настоящее время четырехфакторная модель признается классическим результатом теории оценки активов. Развитие факторных моделей продолжается и по сей день. В целом исследователи единодушны, называя в качестве главной причины отклонения фактических значений рыночных показателей от результатов, полученных на базе моделей, неполный учет факторов, влияющих в реальных рыночных условиях. В связи с этим текущие исследования в основном ориентированы на построение новых по импакт-фактору моделей [Ren, 2023].

Множество работ посвящено анализу влияния факторов, в том числе воздухоохраных, на цену акций в условиях зарубежных финансовых рынков. Для российского финансового рынка проводились исследования классических финансовых моделей [Ovechkin, Reshetnikova, Boldyreva, 2021; Сидоренко, Сидоренко, Термосесов, 2022; Овечкин, Болдырева, 2022; Безсмертная, Колганова, 2023; Киян, Родин, 2023; Костин, Мамедова, Кононов, 2023 и др.].

В научной литературе наблюдается пробел в изучении отраслевых особенностей влияния экологически ответственного поведения в контексте охраны

воздуха на доходность акций российских компаний. Наша статья устраняет этот пробел через введение в четырехфакторную модель новых факторов, характеризующих влияние воздухоохранного поведения российских ПАО различных отраслей на доходность их акций.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования проведен экономический анализ воздухоохранного поведения публичных компаний, который основан на изучении межотраслевого перераспределения капитала.

Росстат предоставляет данные о расходах на охрану атмосферного воздуха в агрегированном виде – по стране в целом, данные о выбросах в атмосферу загрязняющих веществ – по видам экономической деятельности<sup>1</sup>. Наибольшие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу поступают от стационарных источников (77,3 % в 2022 г.), которые связаны с такими видами экономической деятельности, как добыча полезных ископаемых (нефть и природный газ, уголь, металлические руды и др.); обрабатывающее производство (металлургическое, кокс и нефтепродукты, химикаты и химические продукты); обеспечение электричеством, газом и паром; кондиционирование воздуха; транспортировка и хранение. Данные виды экономической деятельности выбраны для экономического анализа.

Мы установили соответствие между ОКВЭД и отраслевым классификатором Мосбиржи, на основе которого сформированы отраслевые индексы (см. таблицу).

Соответствие между видами экономической деятельности по ОКВЭД и отраслевым классификатором Мосбиржи позволяет в рамках экономического анализа использовать отраслевые индексы. Они представляют ценовые, взвешенные по рыночной капитализа-

<sup>1</sup> Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

Соответствие вида экономической деятельности сектору отраслевого классификатора Мосбиржи  
Correspondence between the type of economic activity and MOEX Sectoral Indices

| Вид экономической деятельности                                                                                                                       | Сектор отраслевого классификатора Мосбиржи | Тикер отраслевого индекса Мосбиржи (количество эмитентов акций) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Добыча полезных ископаемых / Добыча нефти и природного газа                                                                                          | Нефть и газ                                | МEOGTR (11)                                                     |
| Добыча полезных ископаемых / Добыча угля и добыча металлических руд; Обрабатывающее производство / Производство металлургическое                     | Металлы и добыча                           | MEMMTR (15)                                                     |
| Обрабатывающие производства / Производство химических веществ и химических продуктов (до 2016 г. – Химическое производство)                          | Химия и нефтехимия                         | MECHTR (7)                                                      |
| Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха (до 2016 г. – Производство и распределение электроэнергии, газа и воды) | Электроэнергетика                          | MEEUTR (16)                                                     |
| Транспортировка и хранение (до 2016 г. – Транспорт и связь)                                                                                          | Транспорт                                  | METNTR (6)                                                      |

Составлено по: ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст); ОК 029-2007 (КДЕС Ред. 1.1). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Ростехрегулирования от 22.11.2007 № 329-ст); данные Мосбиржи (<https://www.moex.com/ru/index/totalreturn/MCFTR>).

ции индексы наиболее ликвидных акций российских эмитентов, экономическая деятельность которых относится к секторам экономики, включенным в базу расчета индекса широкого рынка. В дополнение к ценовым индексам Мосбиржа по той же базе рассчитывает индексы полной доходности, которые отражают изменение стоимости российских акций с учетом дивидендных выплат<sup>1</sup>.

Чтобы иметь более надежные результаты исследования, экономический анализ дополняется эконометрическим анализом влияния факторов воздухоохранного поведения на доходность акций российских ПАО.

Для проверки гипотезы предполагается, что при прочих равных условиях в доходности акций компаний отраслей-загрязнителей присутствует премия за риск воздухоохранного поведения, который отражает неопределенность влияния такого поведения на финансовые результаты хозяйствующих субъектов. Обе составляющие этого риска (плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и расходы на охрану атмосферного воздуха) могут приводить к снижению денежного потока компании и, следовательно, рыночной цены ее акций. Поскольку компании отраслей-загрязнителей подвержены риску воздухоохранного поведения, то согласно теории финансового менеджмента им потребуется более высокая ожидаемая доходность.

В рамках эконометрического анализа мы продолжаем работать с отраслевыми индексами (отраслевыми портфелями). Индекс широкого рынка (MOEXBMI) и индекс государственных облигаций (RGBITR) применены для оценки рыночной премии. Премия за размер Фамы – Френча рассчитана на основе индекса совокупной доходности компаний малой и средней капитализации (MESMTR) и индекса совокупной доходности голубых фишек (MEBCTR). Фактор Фамы – Френча HML, основанный на соотношении балансовой и рыночной стоимостей компаний, оценен с помощью индекса широкого рынка (MOEXBMI) и финансовой отчетности ПАО. Моментум-премия, под которой понимают тенденцию акций с наибольшей прошлой доходностью приносить большую доходность в будущем, рассчитана на основе данных биржевых торгов о курсовой стоимости акций индекса широкого рынка (MOEXBMI).

В качестве воздухоохранных факторов рассматриваются расходы на охрану атмосферного воздуха и объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, частично определяющие размер платы за негативное воздействие на окружающую среду. Исходя из предположения о наличии прямой связи между величиной выбросов и размерами обязательных платежей, в эконометрическом анализе использован фактор объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Анализируемый период – с ян-

варя 2014 г. по декабрь 2022 г. Количество наблюдений доходности отраслевых портфелей составило 108.

Для проверки исследовательской гипотезы мы применили классический метод наименьших квадратов (МНК), работая со стационарными временными рядами (использован тест Дики – Фуллера для проверки стационарности [Dickey, Fuller, 1979]):

$$r_t - r_{rf_t} = \alpha + \beta_M \text{Market}_t + \beta_S \text{Size}_t + \beta_{HML} \text{HML}_t + \\ + \beta_{Mom} \text{Momentum}_t + \beta_{Em} \text{Emission}_t + \\ + \beta_{Cost} \text{Cost}_t + \varepsilon_t$$

где  $r_t$  – месячная доходность отраслевого портфеля в момент времени  $t$ ;  $r_{rf_t}$  – месячная безрисковая доходность в момент времени  $t$ ;  $\text{Market}_t$  – месячная рыночная премия в момент времени  $t$ ;  $\text{Size}_t$  – месячная премия за размер в момент времени  $t$ ;  $\text{HML}_t$  – месячная премия за ценность в момент времени  $t$ ;  $\text{Momentum}_t$  – месячная премия за моментум в момент времени  $t$ ;  $\text{Emission}_t$  – месячный темп прироста выбросов в атмосферу загрязняющих веществ;  $\text{Cost}_t$  – месячный темп прироста расходов на охрану атмосферного воздуха;  $\varepsilon_t$  – ошибка.

Для каждой отрасли мы построили два уравнения регрессии – четырехфакторную модель Фамы – Френча – Кархарта (FM4) и шестифакторную модель (FM6) через интеграцию в модель FM4 выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ (в отраслевом разрезе) и затрат за воздухоохранные мероприятия (по стране в целом).

Тест Рамсея применен для проверки адекватности спецификации модели. Остатки уравнений регрессии проверены на выполнение условий Гаусса – Маркова: наличие автокорреляции (тест Бройша – Годфри), гетероскедастичности (тест Бройша – Пагана) и ARCH-процессов. При обнаружении автокорреляции и гетероскедастичности и отсутствии ARCH-процессов использованы стандартные ошибки в форме Ньюи – Уэста [Newey, West, 1987]. Распределение остатков проверено на нормальность.

Качество моделей оценивается на основе нескольких показателей. Мы используем стандартную ошибку регрессии, скорректированный  $R$ -квадрат, информационные критерии Акайке и Шварца. Стандартная ошибка позволяет сравнивать модели одного типа с разным количеством наблюдений и переменных. Качество сгенерированных моделей выше, если стандартная ошибка ниже, а скорректированный  $R$ -квадрат выше. Информационные критерии, которые должны быть сведены к минимуму, позволяют выбрать из множества моделей лучшую [Williams, 2014].

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖОТРАСЛЕВОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАПИТАЛА

Для выявления межотраслевого перетока капитала проведен анализ динамики стоимости отраслевых портфелей (отраслевых индексов) и стоимости ры-

<sup>1</sup> Московская биржа. <https://www.moex.com/ru/index/totalreturn/MCFTR>.

ночного портфеля (индекса Мосбиржи). Рассчитан кумулятивный дифференциал доходности отраслевых индексов и индекса Мосбиржи, положительная или отрицательная величина которого показывает рост или снижение стоимости акций отрасли в результате повышенного спроса или предложения соответственно (рис. 1).

На графиках видно, что доходность портфеля Химии и нефтехимии, а также Металлов и добычи неизменно превышает рыночную доходность портфеля Мосбиржи. Доходность портфеля Нефти и газа преимущественно превышает рыночную доходность Мосбиржи, тогда как доходность Электроэнергетики демонстрирует переменную динамику, а доходность Транспорта в основном ниже рыночной доходности Мосбиржи.

Воздухоохранное поведение неизбежно сопряжено с затратами (реактивные – плата за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, превышающие установленные нормы, и/или компенсация ущерба; проактивные – расходы на охрану атмосферного воздуха), которые отражаются на финансовых результатах компаний и, как следствие, на возможностях и размерах выплаты дивидендов. Источником дивидендных выплат является чистая прибыль, снижающаяся при увеличении затрат, в том числе обусловленных воздухоохранным поведением.

Совместное рассмотрение дифференциалов полной доходности (рис. 2) и дифференциалов дивидендной доходности (рис. 3) позволяет выявить влияние дивидендного фактора на цену акций в отраслевом разрезе (на стоимость отраслевых портфелей). Расчеты проведены на основе индексов полной доходности, ценовых индексов Мосбиржи и отраслевых индексов.

Отраслевая динамика дивидендной доходности соответствует отраслевой ценовой динамике. Это позволяет сделать вывод, что дивидендные выплаты публичных компаний рассматриваемых отраслей во многом определяют ценовую динамику, обусловленную движением частного капитала.

Отраслевой анализ прироста выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (рис. 4) показывает, что компании тех отраслей, которые являются более привлекательными для инвесторов в 2014–2022 гг. (Металлы и добыча, Химия и нефтехимия, Нефть и газ), увеличили выбросы на 14,7–34,2 %. Тогда как акции компаний отраслей Электроэнергетики и Транспорта, сокративших выбросы на 17,2–29,3 %, пользовались меньшим спросом у инвесторов. Сокращение выбросов в Электроэнергетике и Transporte в анализируемом периоде связано с уменьшением деловой активности компаний, входящих в данные отраслевые индексы, в условиях COVID [Kalugina, Ryapukhin, 2021; Proskuryakova, Kyzngasheva, Starodubtseva, 2021], что не отвечает воздухоохранному поведению бизнеса согласно принципу ответственности экологического ме-



Рис. 1. Кумулятивный дифференциал доходности отраслевых индексов и индекса Мосбиржи, %

Fig. 1. Cumulative differential of sectoral return indices and the MOEX index, %

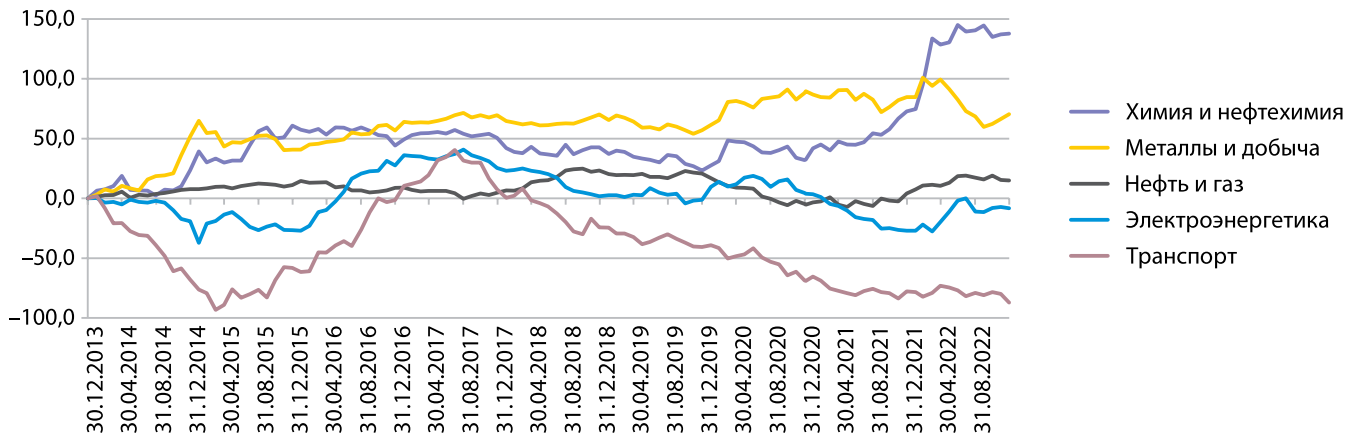


Рис. 2. Кумулятивный дифференциал полной доходности отраслевых индексов и индекса Мосбиржи, %

Fig. 2. Cumulative differential of sectoral total return indices and the MOEX index, %

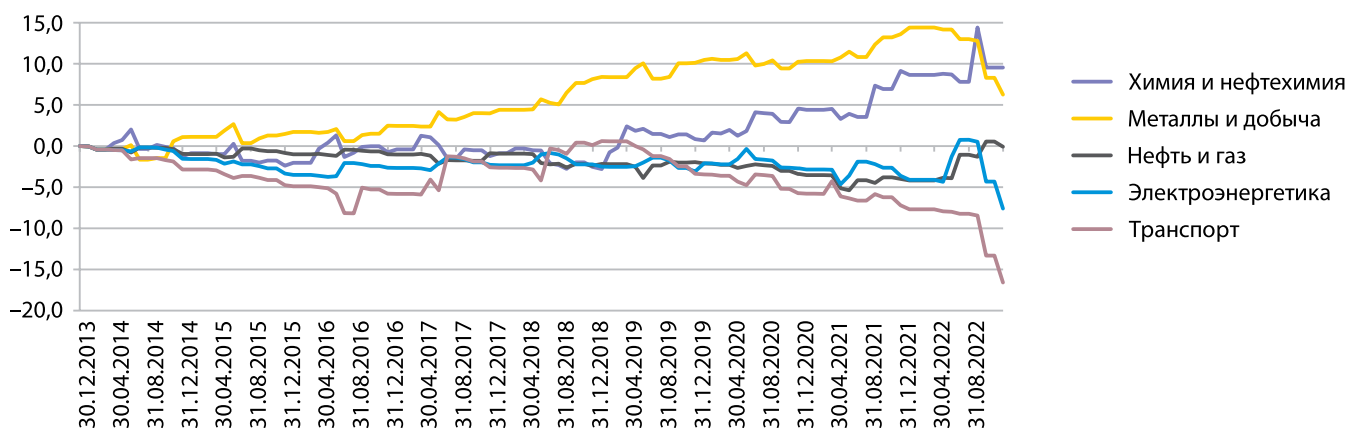


Рис. 3. Кумулятивный дифференциал дивидендной доходности отраслевых индексов и индекса Мосбиржи, %

Fig. 3. Cumulative differential of dividend yield of sectoral indices and the MOEX index, %

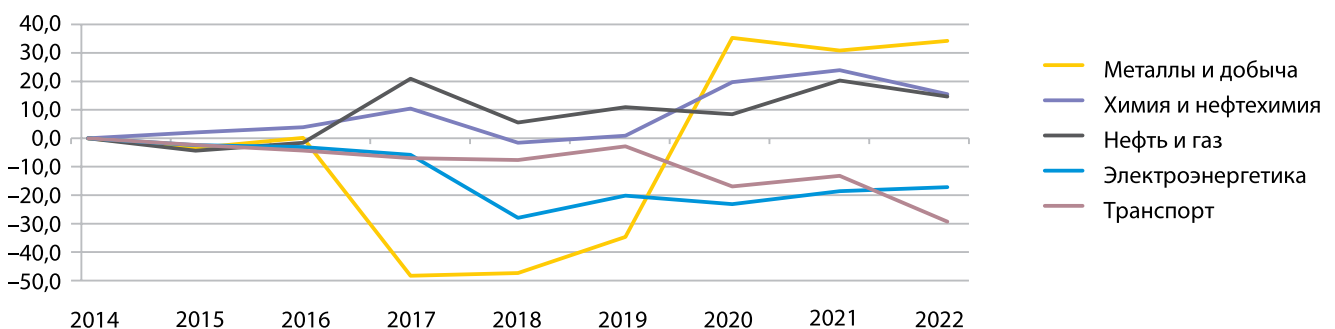


Рис. 4. Кумулятивный прирост выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в отраслевом разрезе, %

Fig. 4. Cumulative increase in emissions of pollutants into the atmospheric air by industry, %

неджмента. Сокращение производственной деятельности снизило прибыль компаний и их возможности по выплате дивидендов.

Таким образом, межотраслевой экономический анализ показал, что инвесторы предпочитают направлять больше средств в акции Химии и нефтехимии, Металлов и добычи, которые отличаются более высокими дивидендными выплатами по сравнению с рынком Мосбиржи в целом. Инвесторы не принимают во внимание воздухоохранное поведение публичных компаний. Также практически постоянно по той же причине

интерес инвесторов склоняется в пользу акций отрасли Нефть и газ. Интерес инвесторов к акциям Электроэнергетики носит переменный характер, акции Транспорта менее привлекательны, чем рынок Мосбиржи в целом.

#### ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВОЗДУХООХРАННОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ДОХОДНОСТЬ ОТРАСЛЕВЫХ ПОРТФЕЛЕЙ

Проведем эконометрический анализ влияния воздухоохранного поведения публичных компаний на доход-

ность их акций в отраслевом разрезе. Для корректного моделирования необходимо обеспечить стационарность временных рядов. Результаты теста Дики – Фуллера позволяют отвергнуть нулевую гипотезу о наличии единичного корня.

Описательная статистика показывает, что в целом данные близки к нормальному закону распределения. Распределение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и затрат на охрану воздуха имеет асимметрию и большой эксцесс (прил. 1).

Результаты корреляционного анализа позволяют сделать вывод, что между рыночной премией и доходностью отраслевых портфелей есть тесная связь. Между факторами отсутствует мультиколлинеарность, значит, можно сгенерировать адекватную модель (прил. 2.1–2.5).

Мы взяли за основу модель FM4 и интегрировали в нее новые факторы – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в разрезе отраслей и затраты на воздухоохраные мероприятия (затраты в целом по стране) (модель FM6).

Во всех отраслевых моделях рыночная премия положительна и значима на уровне 1 % (прил. 3).

Влияние рыночной премии на доходность отраслевых портфелей разное. Наибольшее влияние связано с Транспортom и постепенно убывает для отраслей Нефть и газ, Металлы и добыча, Электроэнергетика, Химия и нефтехимия. В четырехфакторных моделях (FM4) и шестифакторных моделях (FM6) премия за размер для отраслей Транспорт и Электроэнергетика значима на уровне 1 %; для Нефти и газа, а также Металлов и добычи – на уровне 5 %; для отрасли Химия и нефтехимия эта премия незначима. Среди отраслевых портфелей премия за размер оказывает наиболее сильное положительное влияние на доходность Транспорта, убывает от Электроэнергетики до Металлов и добычи. Особенности отрасли Нефть и газ, которая требует крупных предприятий, приводят к отрицательному влиянию премии за размер.

Моментум-премия только для отрасли Транспорт значима на уровне 10 %<sup>1</sup>. Премия HML для всех отраслевых портфелей незначима.

В шестифакторных моделях (FM6) фактор затрат на воздухоохраные мероприятия только для Электроэнергетики имеет положительное значимое влияние на уровне 5 % – доходность портфеля растет на 40,3 % в месяц при увеличении затрат на воздухоохраные мероприятия на 1 % ( $\beta_{\text{Cost}} = 0,403$ ). Такая зависимость может свидетельствовать о том, что при заданном размере затрат на воздухоохраные мероприятия цены акций Электроэнергетики формируются с учетом воздухоохранного поведения акционерных компаний. Но влияние этого фактора более слабое по сравнению с рыночной премией и премией за раз-

мер. Такие же затраты на воздухоохраные мероприятия в других отраслях недостаточны для того, чтобы повлиять на денежный поток компаний и стоимость портфелей. Вредные выбросы в атмосферу не влияют на ценообразование акций отраслевых портфелей. Это позволяет сделать вывод, что низкий размер обязательных платежей за вредные выбросы в атмосферу не оказывает влияния на денежные потоки компаний.

Оценка параметров линейной модели с помощью МНК возможна при выполнении условий теоремы Гаусса – Маркова. Тест Рамсея показывает адекватность линейной спецификации для уравнений регрессии всех отраслевых портфелей. В остатках всех уравнений регрессии отсутствуют автокорреляция и ARCH-процессы. При наличии гетероскедастичности (Металлы и добыча, Химия и нефтехимия, Электроэнергетика) используются оценки в форме Ньюи – Уэста. Остатки уравнений регрессии для портфелей отраслей Нефть и газ, а также Транспорт имеют нормальное распределение (прил. 4).

Модельные уравнения для отрасли Нефть и газ имеют высокое качество ( $R^2 = 82\%$ ), что позволяет говорить об удовлетворительной аппроксимации. Модельные уравнения для других отраслей имеют низкое качество (от 23 % до 50 %). При введении воздухоохраных факторов в четырехфакторную модель Фамы – Френча – Кархарта показатели качества уравнений регрессии для всех отраслей практически не меняются.

Таким образом, отраслевые модели FM6 не дали повышения качества по сравнению с моделями FM4. Воздухоохраные факторы не оказывают значимого влияния на доходность отраслевых портфелей (исключение – затраты на воздухоохраные мероприятия для Электроэнергетики), следовательно, бизнес не мотивирован к воздухоохранному поведению. В российских условиях изменение доходности отраслевых портфелей происходит под воздействием классических риск-премий – рыночной премии и премии за размер (исключением выступает Химия и нефтехимия, где значима только рыночная премия). Отраслевые модели имеют низкое значение  $R^2$  – менее 0,6, исключение составляет Нефть и газ. Точность аппроксимации моделей для других отраслей недостаточна. Следовательно, изменение доходности отраслевых портфелей определяется другими факторами, идентификация и анализ которых являются предметом самостоятельного исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты эмпирического исследования позволяют сделать вывод о том, что поведение публичных компаний в сфере охраны атмосферного воздуха не оказывает влияния на доходность их акций. Это свойственно всем рассмотренным отраслям российской экономики. Сокращение выбросов в Электроэнергетике и Transporte в анализируемом периоде об-

<sup>1</sup> Низшим уровнем статистической значимости мы считаем 5 %-й уровень ( $\alpha = 0,05$ ), как принято в научных исследованиях.

условлено не воздухоохраным поведением бизнеса в соответствии с принципом ответственности экологического менеджмента, а с сокращением деловой активности компаний, входящих в данные отраслевые индексы, в условиях COVID, следствием чего стали снижение их прибыли и сокращение возможностей по выплате дивидендов. Значимого влияния воздухоохраных факторов на доходность акций российских компаний отраслей-загрязнителей не выявлено. Инвесторы практически не принимают во внимание воздухоохранное поведение эмитентов, ориентируясь на ожидаемые к выплате дивиденды. Действующие государственные и рыночные институты слабо мотивируют хозяйствующих субъектов охранять атмосферный воздух. Таким образом, гипотеза о том, что на отраслевом уровне поведение публичных компаний в сфере охраны атмосферного воздуха оказывает влияние на доходность их акций, не может быть подтверждена. В РФ изменение доходности отраслевых портфелей происходит под влиянием классических риск-премий (рыночной премии и премии за размер) при разной степени влияния данных факторов.

Результаты исследования могут быть полезны для лиц, принимающих решения по вопросам национальной экологической политики, для корпоративного менеджмента, а также для ответственного инвестирования в акции российских ПАО. Мы эмпирически подтвердили немотивированность бизнеса к воздухоохранному поведению в существующих условиях.

Итоги работы говорят о необходимости мотивации на директивной основе воздухоохранного поведения ПАО всех отраслей-загрязнителей, а также поведения инвесторов (в первую очередь институциональных – через внедрение принципов ответственного инвестирования Банка России). Воздухоохранное поведение институциональных инвесторов (пенсионных и инвестиционных фондов, страховых компаний, управляющих активами) может поощряться налоговыми льготами. По отношению к ПАО-загрязнителям важно пересмотреть в сторону повышения обязательные платежи, чтобы они оказывали существенное влияние на денежный поток компании в зависимости от размера выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (измерение которых должно быть точным, что требует совершенствования контрольно-надзорной деятельности), а не только в случае аварий (которые являются следствием экологической безответственности ПАО). В целом необходим комплексный подход к стимулированию бизнеса и инвесторов к сокращению вредных выбросов в атмосферный воздух для поддержки экологической модернизации экономики.

Направление дальнейших исследований – обоснование размера квот вредных выбросов в атмосферу и расходов на воздухоохранные мероприятия, оказывающих статистически значимое влияние на доходность акций публичных компаний всех отраслей экономики. ■

Приложение 1 – Описательная статистика  
Appendix 1 – Descriptive statistics

| Показатель                               | Количество наблюдений | Минимум | Максимум | Среднее | Медиана | Стандартное отклонение | Экссесс | Асимметрия |
|------------------------------------------|-----------------------|---------|----------|---------|---------|------------------------|---------|------------|
| Доходность портфеля                      |                       |         |          |         |         |                        |         |            |
| Нефть и газ                              | 108                   | -0,3145 | 0,1744   | 0,0096  | 0,0173  | 0,0675                 | 5,4349  | -1,2961    |
| Металлы и добыча                         | 108                   | -0,3142 | 0,2716   | 0,0145  | 0,0190  | 0,0688                 | 5,9838  | -0,7021    |
| Химия и нефтехимия                       | 108                   | -0,1583 | 0,3922   | 0,0207  | 0,0145  | 0,0662                 | 11,0760 | 2,0107     |
| Электроэнергетика                        | 108                   | -0,2891 | 0,2062   | 0,0074  | 0,0010  | 0,0680                 | 3,8417  | -0,5764    |
| Транспорт                                | 108                   | -0,4159 | 0,2062   | -0,0018 | 0,0092  | 0,0935                 | 3,1141  | -1,0768    |
| Рыночная премия                          | 108                   | -0,1925 | 0,1624   | 0,0026  | 0,0064  | 0,0546                 | 2,5923  | -0,8072    |
| Премия за размер                         | 108                   | -0,1010 | 0,0912   | -0,0014 | -0,0013 | 0,0379                 | -0,0958 | -0,0220    |
| Премия за ценность                       | 108                   | -0,2710 | 0,2451   | -0,0153 | -0,0047 | 0,1200                 | -0,2985 | -0,0396    |
| Премия за моментум                       | 108                   | -0,2068 | 0,1319   | 0,0164  | 0,0201  | 0,0541                 | 3,3518  | -1,0960    |
| Расходы на охрану воздуха                | 108                   | -0,0858 | 0,2006   | 0,0025  | 0,0000  | 0,0246                 | 42,0582 | 4,8878     |
| Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ |                       |         |          |         |         |                        |         |            |
| Нефть и газ                              | 108                   | -0,1358 | 0,2063   | 0,0014  | 0,0000  | 0,0273                 | 36,7060 | 3,2631     |
| Металлы и добыча                         | 108                   | -0,4611 | 0,7282   | 0,0053  | 0,0000  | 0,0861                 | 55,0047 | 4,2673     |
| Химия и нефтехимия                       | 108                   | -0,1153 | 0,1714   | 0,0015  | 0,0000  | 0,0225                 | 38,1072 | 2,7009     |
| Электроэнергетика                        | 108                   | -0,2680 | 0,1032   | -0,0020 | 0,0000  | 0,0289                 | 70,2481 | -6,9484    |
| Транспорт                                | 108                   | -0,2048 | 0,0508   | -0,0036 | 0,0000  | 0,0261                 | 43,4313 | -6,1412    |

Приложение 2.1 – Корреляционная матрица факторов и доходности отрасли Нефть и газ  
Appendix 2.1 – Correlation matrix of factors and returns of the oil and gas industry

| Показатель                   | Доходность портфеля | Рыночная премия | Премия за размер | Премия за ценность | Премия за моментум | Расходы на охрану воздуха | Выбросы загрязняющих веществ |
|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Доходность портфеля          | 1                   |                 |                  |                    |                    |                           |                              |
| Рыночная премия              | 0,8481              | 1               |                  |                    |                    |                           |                              |
| Премия за размер             | -0,2958             | -0,2865         | 1                |                    |                    |                           |                              |
| Премия за ценность           | 0,1589              | 0,1721          | -0,0439          | 1                  |                    |                           |                              |
| Премия за моментум           | -0,0856             | 0,0067          | -0,0754          | -0,0616            | 1                  |                           |                              |
| Расходы на охрану воздуха    | -0,0691             | -0,1009         | 0,0350           | -0,0383            | 0,1154             | 1                         |                              |
| Выбросы загрязняющих веществ | -0,0892             | -0,1046         | 0,2126           | -0,0641            | 0,0536             | 0,4159                    | 1                            |

Приложение 2.2 – Корреляционная матрица факторов и доходности отрасли Металлы и добыча  
Appendix 2.2 – Correlation matrix of factors and returns of the metals and mining industry

| Показатель                   | Доходность портфеля | Рыночная премия | Премия за размер | Премия за ценность | Премия за моментум | Расходы на охрану воздуха | Выбросы загрязняющих веществ |
|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Доходность портфеля          | 1                   |                 |                  |                    |                    |                           |                              |
| Рыночная премия              | 0,7112              | 1               |                  |                    |                    |                           |                              |
| Премия за размер             | 0,0030              | -0,2865         | 1                |                    |                    |                           |                              |
| Премия за ценность           | 0,1500              | 0,1721          | -0,0439          | 1                  |                    |                           |                              |
| Премия за моментум           | -0,0673             | 0,0067          | -0,0754          | -0,0616            | 1                  |                           |                              |
| Расходы на охрану воздуха    | -0,0816             | -0,1009         | 0,0350           | -0,0383            | 0,1154             | 1                         |                              |
| Выбросы загрязняющих веществ | 0,0142              | 0,0349          | 0,0810           | 0,0583             | -0,0192            | -0,3402                   | 1                            |

Приложение 2.3 – Корреляционная матрица факторов и доходности отрасли Химия и нефтехимия  
Appendix 2.3 – Correlation matrix of factors and returns of the chemical and petrochemical industry

| Показатель                   | Доходность портфеля | Рыночная премия | Премия за размер | Премия за ценность | Премия за моментум | Расходы на охрану воздуха | Выбросы загрязняющих веществ |
|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Доходность портфеля          | 1                   |                 |                  |                    |                    |                           |                              |
| Рыночная премия              | 0,5065              | 1               |                  |                    |                    |                           |                              |
| Премия за размер             | 0,0703              | -0,2865         | 1                |                    |                    |                           |                              |
| Премия за ценность           | 0,1323              | 0,1721          | -0,0439          | 1                  |                    |                           |                              |
| Премия за моментум           | -0,0685             | 0,0067          | -0,0754          | -0,0616            | 1                  |                           |                              |
| Расходы на охрану воздуха    | -0,1677             | -0,1009         | 0,0350           | -0,0383            | 0,1154             | 1                         |                              |
| Выбросы загрязняющих веществ | 0,1309              | -0,0233         | 0,3148           | 0,0796             | -0,0708            | -0,0506                   | 1                            |

Приложение 2.4 – Корреляционная матрица факторов и доходности отрасли Электроэнергетика  
Appendix 2.4 – Correlation matrix of factors and returns of the electric power industry

| Показатель                   | Доходность портфеля | Рыночная премия | Премия за размер | Премия за ценность | Премия за моментум | Расходы на охрану воздуха | Выбросы загрязняющих веществ |
|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Доходность портфеля          | 1                   |                 |                  |                    |                    |                           |                              |
| Рыночная премия              | 0,5301              | 1               |                  |                    |                    |                           |                              |
| Премия за размер             | 0,1643              | -0,2865         | 1                |                    |                    |                           |                              |
| Премия за ценность           | 0,1628              | 0,1721          | -0,0439          | 1                  |                    |                           |                              |
| Премия за моментум           | -0,1505             | 0,0067          | -0,0754          | -0,0616            | 1                  |                           |                              |
| Расходы на охрану воздуха    | 0,0937              | -0,1009         | 0,0350           | -0,0383            | 0,1154             | 1                         |                              |
| Выбросы загрязняющих веществ | -0,0707             | -0,0956         | 0,0828           | 0,0201             | -0,0081            | -0,2256                   | 1                            |

Приложение 2.5 – Корреляционная матрица факторов и доходности отрасли Транспорт  
Appendix 2.5 – Correlation matrix of factors and returns of the transport industry

| Показатель                   | Доходность портфеля | Рыночная премия | Премия за размер | Премия за ценность | Премия за моментум | Расходы на охрану воздуха | Выбросы загрязняющих веществ |
|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Доходность портфеля          | 1                   |                 |                  |                    |                    |                           |                              |
| Рыночная премия              | 0,7112              | 1               |                  |                    |                    |                           |                              |
| Премия за размер             | 0,0030              | -0,2865         | 1                |                    |                    |                           |                              |
| Премия за ценность           | 0,1500              | 0,1721          | -0,0439          | 1                  |                    |                           |                              |
| Премия за моментум           | -0,0673             | 0,0067          | -0,0754          | -0,0616            | 1                  |                           |                              |
| Расходы на охрану воздуха    | -0,0816             | -0,1009         | 0,0350           | -0,0383            | 0,1154             | 1                         |                              |
| Выбросы загрязняющих веществ | 0,0142              | 0,0349          | 0,0810           | 0,0583             | -0,0192            | -0,3402                   | 1                            |

Приложение 3 – Коэффициенты регрессии и их значимость  
Appendix 3 – Regression coefficients and their significance

| Показатель                  | Нефть и газ           |                     | Металлы и добыча*  |                     | Химия и нефтехимия* |                     | Электроэнергетика*  |                     | Транспорт           |                     |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                             | FM4                   | FM6                 | FM4                | FM6                 | FM4                 | FM6                 | FM4                 | FM6                 | FM4                 | FM6                 |
| $\alpha$<br>(p-value)       | 0,0064<br>(0,0142)    | 0,0064<br>(0,0158)  | 0,0112<br>(0,1188) | 0,0116<br>(0,1122)  | 0,0168<br>(0,0000)  | 0,0169<br>(0,0089)  | 0,0056<br>(0,2320)  | 0,0050<br>(0,2571)  | -0,0072<br>(0,2465) | -0,0076<br>(0,2320) |
| $\beta_M$<br>(p-value)      | 0,9921<br>(0,0000)    | 0,9928<br>(0,0000)  | 0,8993<br>(0,0000) | 0,8978<br>(0,0000)  | 0,6671<br>(0,0000)  | 0,6485<br>(0,0000)  | 0,7257<br>(0,0000)  | 0,7428<br>(0,0000)  | 1,0433<br>(0,000)   | 1,0558<br>(0,000)   |
| $\beta_S$<br>(p-value)      | -0,1528<br>(0,0263)   | -0,1531<br>(0,0310) | 0,3483<br>(0,0426) | 0,3583<br>(0,0400)  | 0,3727<br>(0,1208)  | 0,3450<br>(0,1896)  | 0,5601<br>(0,0000)  | 0,5547<br>(0,0000)  | 0,56898<br>(0,0007) | 0,5654<br>(0,0008)  |
| $\beta_{HML}$<br>(p-value)  | -0,0074<br>(0,7240)   | -0,0073<br>(0,7291) | 0,0047<br>(0,8858) | 0,0057<br>(0,8623)  | 0,0098<br>(0,7356)  | 0,0062<br>(0,8289)  | 0,0245<br>(0,4499)  | 0,0256<br>(0,4179)  | 0,0458<br>(0,3637)  | 0,0478<br>(0,3500)  |
| $\beta_{Mom}$<br>(p-value)  | -0,041988<br>(0,3594) | -0,0430<br>(0,3566) | 0,0089<br>(0,9470) | 0,0150<br>(0,9076)  | 0,0168<br>(0,9148)  | 0,0382<br>(0,7762)  | -0,0776<br>(0,4979) | -0,0991<br>(0,2797) | 0,2113<br>(0,0579)  | 0,1928<br>(0,0881)  |
| $\beta_{Em}$<br>(p-value)   | -                     | 0,0007<br>(0,9949)  | -                  | -0,0383<br>(0,3445) | -                   | 0,1611<br>(0,4662)  | -                   | 0,0169<br>(0,7711)  | -                   | 0,0299<br>(0,9008)  |
| $\beta_{Cost}$<br>(p-value) | -                     | 0,0177<br>(0,8748)  | -                  | -0,1252<br>(0,5501) | -                   | -0,3513<br>(0,2002) | -                   | 0,4029<br>(0,0355)  | -                   | 0,3244<br>(0,2044)  |

Примечание: \* оценка в форме Ньюи – Уэста.

Приложение 4 – Показатели качества уравнений регрессии  
Appendix 4 – Evaluation metrics for regression

| Показатель                                | Нефть и газ |         | Металлы и добыча |         | Химия и нефтехимия |         | Электроэнергетика |         | Транспорт |         |
|-------------------------------------------|-------------|---------|------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|---------|-----------|---------|
|                                           | FM4         | FM6     | FM4              | FM6     | FM4                | FM6     | FM4               | FM6     | FM4       | FM6     |
| Стандартная ошибка                        | 0,0254      | 0,0256  | 0,0554           | 0,0558  | 0,0600             | 0,0598  | 0,0393            | 0,0384  | 0,0614    | 0,0615  |
| Скорректированный $R^2$ , %               | 82,22       | 81,87   | 39,65            | 38,72   | 22,78              | 23,24   | 49,18             | 51,45   | 44,14     | 43,97   |
| P-value (F)                               | 0,0000      | 0,0000  | 0,0003           | 0,0000  | 0,0000             | 0,0000  | 0,0000            | 0,0000  | 0,0000    | 0,0000  |
| Критерий Акайке                           | -481,97     | -478,01 | -313,63          | -310,11 | -296,43            | -295,19 | -387,86           | -390,90 | -291,48   | -289,27 |
| Критерий Шварца                           | -468,56     | -459,23 | -300,22          | -291,34 | -283,02            | -276,42 | -374,45           | -372,13 | -278,07   | -270,49 |
| Тест Рамсея, p-value                      | 0,7062      | 0,6750  | 0,1076           | 0,1096  | 0,1310             | 0,0579  | 0,6212            | 0,7949  | 0,3569    | 0,4863  |
| LM-тест, p-value                          | 0,1521      | 0,1744  | 0,6122           | 0,6241  | 0,7909             | 0,8202  | 0,9250            | 0,7775  | 0,2696    | 0,3242  |
| Тест Вайта, p-value                       | 0,8167      | 0,9788  | 0,0025           | 0,0538  | 0,0042             | 0,1627  | 0,0000            | 0,0807  | 0,1151    | 0,3631  |
| Тест Бройша – Пэгана, p-value             | 0,8538      | 0,9576  | 0,0685           | 0,0416  | 0,0449             | 0,0117  | 0,0000            | 0,0007  | 0,0699    | 0,1555  |
| ARCH процесс тест, p-value                | 0,0890      | 0,0877  | 0,1835           | 0,1617  | 0,2933             | 0,1968  | 0,1500            | 0,2316  | 0,0592    | 0,0222  |
| Тест на нормальное распределение, p-value | 0,3106      | 0,3034  | 0,0294           | 0,0363  | 0,0000             | 0,0000  | 0,0009            | 0,0090  | 0,7132    | 0,6082  |

## Источники

- Абрамов А.Е., Радыгин А.Д., Чернова М.И. (2019). Эффективность управления портфелями паевых инвестиционных фондов акций и ее оценка // Экономическая политика. Т. 14, № 4. С. 8–47. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2019-4-8-47>
- Анкудинов А.Б., Бадыкова И.Р. (2020). Эмпирический анализ взаимосвязи расходов на реализацию политики социальной ответственности и финансовой эффективности российских компаний // Управленец. Т. 11, № 2. С. 16–26. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2020-11-2-2>
- Батаева Б.С., Карпов Н.А. (2023). Влияние факторов корпоративного управления на уровень раскрытия ESG-информации российскими публичными компаниями // Управленец. Т. 14, № 3. С. 30–43. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-3-3>
- Башмаков И.А. (2018). Эффективность европейской системы торговли квотами на выбросы ПГ и ее эволюция // Экологический вестник России. № 4. С. 28–37.
- Башмаков И.А., Потапова Е.Н., Борисов К.Б., Лебедев О.В., Гусева Т.В. (2023). Декарбонизация цементной отрасли и развитие систем экологического и энергетического менеджмента // Строительные материалы. № 9. С. 4–12. <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2023-817-9-4-12>
- Безмертная Е.Р., Колганова Е.А. (2023). Модификация трехфакторной модели Фамы – Френча и ее применение для оценки эффективности управления портфелями инвестиционных фондов России // Финансы: теория и практика. № 2. С. 17–27. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-2-17-27>
- Белик И.С., Дуцинин А.С., Никулина Н.Л. (2022). Влияние ESG-факторов на финансовое состояние и инвестиционную привлекательность российских публичных компаний // Управленец. Т. 13, № 6. С. 44–55. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2022-13-6-4>
- Болдырева Н.Б., Решетникова Л.Г., Овечкин Д.В. (2022). Механизмы эмиссии углеродных единиц в государственном регулировании интернализации климатических экстерналий // Международный экономический симпозиум – 2022 (17–19 марта 2022 г.): материалы X Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие: общество и экономика». Санкт-Петербург: Скифия-принт. С. 118–123.
- Болдырева Н.Б., Решетникова Л.Г., Овечкин Д.В., Девятков А.П. (2024). Воздухоохранное регулирование и декарбонизация России: результаты эмпирического исследования // ЭКО. № 1. С. 96–116. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-1-96-116>
- Виноградов В.А., Солдатова Л.В. (2019). Реализация принципа «загрязнитель платит»: сравнительно-правовой аспект // Правоприменение. Т. 3, № 4. С. 42–50. [https://doi.org/10.24147/2542-1514.2019.3\(4\).42-50](https://doi.org/10.24147/2542-1514.2019.3(4).42-50)
- Голова Е.Е., Гапон М.Н. (2022). Влияние экономики на экологическое развитие региона (на примере Омской области) // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 5-1. С. 11–16. <https://doi.org/10.17513/vaael.2168>
- Граждан Н.И., Глуховская М.Ю. (2015). Оценка эффективности воздухоохраных мероприятий в ОАО «РЖД». Оренбург: Оренбургский государственный университет. <http://elibrary.ru/handle/123456789/1157>
- Зайцев В.С. (2020). Анализ природоохранной деятельности предприятий горно-металлургической отрасли на примере Череповецкого комбината ПАО «Северсталь» // Экономика в промышленности. Т. 13, № 2. С. 244–256. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-2-244-256>
- Зайцева Н.В., Май И.В. (2023). Качество атмосферного воздуха и показатели риска здоровью как объективные критерии результативности воздухоохранной деятельности на территориях городов – участников федерального проекта «Чистый воздух» // Анализ риска здоровью. № 1. С. 4–12. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.01>
- Изгарова А.И., Рогова Е.М., Бахарева О.В. (2023). Взаимосвязь информации о ESG-инвестициях и доходности акций: кейс крупных российских компаний // Управленец. Т. 14, № 3. С. 17–29. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-3-2>
- Киян М. А., Родин Д. Я. (2023). Оценка инвестиционного портфеля финансовых активов с использованием моделей Фамы – Френча и Марковица // Цифровая экономика и новые возможности для бизнеса: сб. ст. II Международной научно-практической конференции. Пенза: Наука и Просвещение. С. 11–16.
- Кольцов А.В. (2013). Воздухоохранные мероприятия сталелитейщиков // Экология производства. № 2. С. 67–72.
- Костин К.Б., Мамедова Л.Э., Кононов В.А. (2023). Эффективность моделей прогнозирования доходности активов в условиях глобальной неопределенности // Вопросы инновационной экономики. № 1. С. 307–326. <https://doi.org/10.18334/vines.13.1.116757>
- Кудрявцева Т.М., Семячков А.И., Хильченко Н.В. (2010). Диагностика состояния и стимулирования охраны атмосферного воздуха от загрязнения // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС). № 1. С. 115–123.
- Мирзеханова З.Г. (2020). Реализация концептуальных положений модели зеленой экономики на Дальнем Востоке России. Экологические предпосылки // Экономика региона. № 2. С. 449–463. <https://doi.org/10.17059/2020-2-9>
- Овечкин Д.В., Болдырева Н.Б. (2022). Эконометрическая оценка риск-премий на российском рынке акций // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. № 8 (1). С. 331–347. <https://doi.org/10.21684/2411-7897-2022-8-1-331-347>
- Пахомова Н.В., Рихтер К.К. (2013). Корпоративная социальная ответственность и устойчивое развитие: опыт ЕС, специфика Германии // Вестник СПбГУ. Сер.: Экономика. Вып. 2. С. 30–48.
- Ревич Б.А. (2020). Эффективен ли проект «Чистый воздух» для улучшения здоровья населения 12 городов? // Экологический вестник России. № 3. С. 58–68.
- Семячков А.И., Гао Ж., Атаманова Е.А. (2021). Управление природно-ресурсным потенциалом региона на основе изменчивости эколого-экономических индикаторов // Экономика региона. № 17 (2). С. 520–537. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-12>

- Сидоренко Г.Г., Сидоренко О.Г., Термосесов Д.С. (2022). Ценообразование на фондовом рынке: модель доходности капитальных активов (САРМ) и модель Фамы – Френча // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. № 2. С. 135–141. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2022-1-2-135-141>
- Смотрницкая И.И., Фролова Н.Д. (2021). Качество корпоративного управления и рыночная капитализация российских компаний: эмпирический анализ // Управленец. Т. 12, № 4. С. 2–15. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2021-12-4-1>
- Турцева К.П. (2022). Векторы разработки региональной экологической политики в России: анализ государственных программ // Вестник Пермского университета. Сер.: Политология. № 3. С. 27–40. <https://doi.org/10.17072/2218-1067-2022-3-27-40>
- Тютюкина Е.Б., Мельников Р.М., Седаш Т.Н., Егорова Д.А. (2023). Оценка влияния инструментов экологической политики Российской Федерации на региональные инвестиции в охрану окружающей среды // Экономика региона. № 1. С. 192–207. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-15>
- Чэнь С. (2023). Развитие системы регулирования углеродных выбросов в Китае // Вестник международных организаций. Т. 18, № 2. С. 68–81. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2023-02-04>
- Шпакова Р.Н. (2022). Федеральный проект «Чистый воздух» как инструмент решения экологических проблем // Обзор реализации национальных проектов в Российской Федерации: целеполагание и достижение / В.И. Добросоцкий, Р.Н. Шпакова, Г.Н. Войникова [и др.]. Москва: Магистр. С. 25–53.
- Amato L.H., Amato C.H. (2012). Environmental policy, rankings and stock values. *Business Strategy and the Environment*, vol. 21, issue 5, pp. 317–325. <https://doi.org/10.1002/bse.742>
- Avram D.O., Kühne S. (2008). Implementing responsible business behavior from a strategic management perspective: Developing a framework for Austrian SMEs. *Journal of Business Ethics*, vol. 82, pp. 463–475. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9897-7>
- Bagratiuni K., Kashina E., Kletskova E., Kapustina D., Ivashkin M., Sinyukov V., ... Hajiyeve E. (2023). Impact of socially responsible business behavior on implementing the principles of sustainable development (experience of large business). *International Journal of Sustainable Development and Planning*, vol. 18, no. 8, pp. 2481–2488. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180819>
- Cai L., He C. (2014). Corporate environmental responsibility and equity prices. *Journal of Business Ethics*, vol. 125, pp. 617–635. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1935-4>
- Carhart M.M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, vol. 52, issue 1, pp. 57–82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Cetindamar D. (2007). Corporate social responsibility practices and environmentally responsible behavior: The case of the United Nations Global Compact. *Journal of Business Ethics*, vol. 76, pp. 163–176. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9265-4>
- Cordeiro J.J., Tewari M. (2015). Firm characteristics, industry context, and investor reactions to environmental CSR: A stakeholder theory approach. *Journal of Business Ethics*, vol. 130, pp. 833–849. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2115-x>
- Dickey D.A., Fuller W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, no. 366, pp. 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Fama E.F., French K.R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, vol. 33, issue 1, pp. 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Feng G.-F., Long H., Wang H.-J., Chang C.-P. (2022). Environmental, social and governance, corporate social responsibility, and stock returns: What are the short- and long-run relationships? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 29, issue 5, pp. 1884–1895. <https://doi.org/10.1002/csr.2334>
- Flammer C. (2013). Corporate social responsibility and shareholder reaction: The environmental awareness of investors. *Academy of Management Journal*, vol. 56, no. 3, pp. 758–781. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0744>
- Gao Y., Xiong X., Feng X. (2020). Responsible investment in the Chinese stock market. *Research in International Business and Finance*, vol. 52, 101173. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101173>
- Haan M. de, Dam L., Scholtens B. (2012). The drivers of the relationship between corporate environmental performance and stock market returns. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, vol. 2, no. 3–4, pp. 338–375. <https://doi.org/10.1080/20430795.2012.738601>
- Kalugina G.A., Ryapukhin A.V. (2021). Impact of the 2020 pandemic on Russian aviation. *Russian Engineering Research*, vol. 41, no. 7, pp. 627–630. <https://doi.org/10.3103/S1068798X21070133>
- Levi M., Newton D. (2016). Flash of green: Are environmentally driven stock returns sustainable? *Managerial Finance*, vol. 42, issue 11, pp. 1091–1109. <https://doi.org/10.1108/MF-10-2015-0291>
- Lundgren T., Marklund P.-O., Samakovlis E., Zhou W. (2015). Carbon prices and incentives for technological development. *Journal of Environmental Management*, vol. 150, pp. 393–403. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.12.015>
- Newey W.K., West K.D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroscedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, vol. 55, no. 3, pp. 703–708. <https://doi.org/10.2307/1913610>
- Ovechkin D., Reshetnikova L., Boldyreva N. (2021). Evaluating the effectiveness of the momentum strategy for responsible investment in the Russian stock market. In: E.B. Dvoryadkina, E.G. Animitsa. (Eds.). *Proc. of the 3rd Int. sci. conf. on new industrialization and digitalization (NID 2020), SHS Web of Conferences*, vol. 93, 02020. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219302020>
- Parris D.L., Dapko J.L., Arnold R.W., Arnold D. (2016). Exploring transparency: A new framework for responsible business management. *Management Decision*, vol. 54, no. 1, pp. 222–247. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2015-0279>
- Popova E.V., Strikh N.I. (2023). Investigation of ESG spillovers for external stakeholders in Russian regions. *Upravlenets / The Manager*, vol. 14, no. 2, pp. 20–34. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-2-2>

- Proskuryakova L., Kzyngasheva E., Starodubtseva A. (2021). Russian electric power industry under pressure: Post-COVID scenarios and policy implications. *Smart Energy*, vol. 3, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.segy.2021.100025>
- Ren J. (2023). Review of asset pricing theory and empirical research results. In: V. Gaikar, Yu. Shvets, H. Mallick. (Eds.). *Proc. of the 2022 Int. conf. on mathematical statistics and economic analysis (MSEA 2022)* (pp. 1459–1466). Dordrecht: Atlantis Press. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-042-8\\_212](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-042-8_212)
- Reshetnikova L., Ovechkin D., Devyatkov A., Chernova G., Boldyreva N. (2023). Carbon emissions and stock returns: The case of Russia. *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 16, issue 8, 370. <https://doi.org/10.3390/jrfm16080370>
- Rodriguez Cano C., Sams D., Schwartz J. (2008). Is socially responsible behavior good business? An investigation of tomorrow's business leaders. *Social Responsibility Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 491–503. <https://doi.org/10.1108/17471110810909894>
- Sharpe W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, vol. 19, no. 3, pp. 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Williams J.B. (2014). *The theory of investment value*. Hawthorne: BN Publishing.

## References

- Abramov A.E., Radygin A.D., Chernova M.I. (2019). Efficiency in portfolio management of equity funds and methods of its evaluation. *Ekonomicheskaya politika / Economic Policy*, vol. 14, no. 4, pp. 8–47. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2019-4-8-47>. (in Russ.)
- Ankudinov A.B., Badykova I.R. (2020). Empirical analysis of the relationship between the costs of corporate social responsibility policy implementation and Russian companies' financial performance. *Upravlenets / The Manager*, vol. 11, no. 2, pp. 16–26. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2020-11-2-2>. (in Russ.)
- Bataeva B.S., Karpov N.A. (2023). Impact of corporate governance factors on ESG disclosure by Russian public companies. *Upravlenets / The Manager*, vol. 14, no. 3, pp. 30–43. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-3-3>. (in Russ.)
- Bashmakov I.A. (2018). Effectiveness of the European GHG emissions trading system and its evolution. *Ekologicheskii vestnik Rossii / Ecological Bulletin of Russia*, no. 4, pp. 28–37. (in Russ.)
- Bashmakov I.A., Potapova E.N., Borisov K.B., Lebedev O.V., Guseva T.V. (2023). Cement sector decarbonization and development of environmental and energy management systems. *Stroitelnye materialy / Construction Materials*, no. 9, pp. 4–12. <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2023-817-9-4-12>. (in Russ.)
- Bezsmertnaya E.R., Kolganova E.A. (2023). Modification of the three-factor Fama–French model and its application to assess the efficiency of the portfolio management of Russian investment funds. *Finansy: teoriya i praktika / Finance: Theory and Practice*, vol. 27, no. 2, pp. 17–27. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2023-27-2-17-27>. (in Russ.)
- Belik I.S., Dutsinin A.S., Nikulina N.L. (2022). Financial state and investment attractiveness of Russian public companies: The effect of ESG factors. *Upravlenets / The Manager*, vol. 13, no. 6, pp. 44–55. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2022-13-6-4>. (in Russ.)
- Boldyreva N.B., Reshetnikova L.G., Ovechkin D.V. (2022). The emission of carbon units mechanisms in state regulation of the internalization of climate externalities (pp. 118–123). In: O.L. Marganiya, S.A. Belozarov, Yu.N. Guzun, V.O. Titov, V.V. Ivanov, O.A. Kanaeva, ... S.F. Sutyryn. (Eds.). *Proc. of the 9th Int. sci.-pract. conf. "Sustainable development: Society and economy"*. Saint Petersburg: Skifiya-print Publ. (in Russ.)
- Boldyreva N.B., Reshetnikova L.G., Ovechkin D.V., Devyatkov A.P. (2024). Air regulation and decarbonization in Russia: Results of an empirical study. *EKO / ECO*, vol. 54, no. 1, pp. 96–116. <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-1-96-116>. (in Russ.)
- Vinogradov V.A., Soldatova L.V. (2019). Implementation of the polluter pays principle: Comparative legal issues. *Pravoprimerenie / Law Enforcement Review*, vol. 3, no. 4, pp. 42–50. [https://doi.org/10.24147/2542-1514.2019.3\(4\).42-50](https://doi.org/10.24147/2542-1514.2019.3(4).42-50). (in Russ.)
- Golova E.E., Gapon M.N. (2022). The impact of the economy on the ecological development of the region (on the example of the Omsk region). *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava / Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, no. 5, pp. 11–16. <https://doi.org/10.17513/vaael.2168>. (in Russ.)
- Grazhdyan N.I., Glukhovskaya M.Yu. (2015). Assessment of the effectiveness of air protection measures in OAO "RZD". In: *Proc. of the Int. sci.-methodol. conf. "University complex as a regional center of education, science and culture"* (pp. 623–627). Orenburg: Orenburg State University. (in Russ.)
- Zaitsev V.S. (2020). Analysis of environmental activities of mining enterprises on the example of PAO Severstal. *Ekonomika v promyshlennosti / Russian Journal of Industrial Economics*, vol. 13, no. 2, pp. 244–256. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2020-2-244-256>. (in Russ.)
- Zaitseva N.V., May I.V. (2023). Ambient air quality and health risks as objective indicators to estimate effectiveness of air protection in cities included into the "Clean Air" federal project. *Analiz riska zdorov'yu / Health Risk Analysis*, no. 1, pp. 4–12. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.01>. (in Russ.)
- Izgarova A.I., Rogova E.M., Bakhareva O.V. (2023). ESG investment relationship with financial performance of Russian companies. *Upravlenets / The Manager*, vol. 14, no. 3, pp. 17–29. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-3-2>. (in Russ.)
- Kiyan M.A. (2023). Assessment of investment portfolio of financial assets using the Fama–French model and modern portfolio theory (pp. 11–16). In: G.Yu. Gulyaev. (Ed.). *Proc. of the 2nd Int. sci.-pract. conf. "Digital economy and new business opportunities"*. Penza: Nauka i Prosveshchenie Publ. (in Russ.)
- Koltsov A.V. (2013). Air protection measures of steelmakers. *Ekologiya proizvodstva / Industrial Ecology*, no. 2, pp. 67–72. (in Russ.)
- Kostin K.B., Mamedova L.E., Kononov V.A. (2023). The effectiveness of ROA forecasting models amidst global uncertainty. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki / Russian Journal of Innovation Economics*, vol. 13, no. 1, pp. 307–326. <https://doi.org/10.18334/vinec.13.1.116757>. (in Russ.)

- Kudryavtseva T.M., Semyachkov A.I., Khilchenko N.V. (2010). Diagnosis of the state and stimulation of protection of atmospheric air from pollution. *Ekonomika. Predprinimatelstvo. Okruzhayushchaya sreda (EPOS) / Economics. Enterprise. Environment*, vol. 1, no. 41, pp. 115–123. (in Russ.)
- Mirzekhanova Z.G. (2020). Implementing the green economy concepts in the Russian Far East: Environmental preconditions. *Ekonomika regiona / Economy of Region*, vol. 16, no. 2, pp. 449–463. <https://doi.org/10.17059/2020-2-9>. (in Russ.)
- Ovechkin D.V., Boldyreva N.B. (2022). Econometric assessment of risk premiums in the Russian stock market. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsialno-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya / Tyumen State University Herald. Social, Economic, and Law Research*, vol. 8, no. 1(29), pp. 331–347. <https://doi.org/10.21684/2411-7897-2022-8-1-331-347>. (in Russ.)
- Pakhomova N.V., Richter K.K. (2013). Corporate social responsibility and sustainable development: EU and German experience. *Vestnik SPbGU. Ser. Ekonomika / Saint Petersburg University Journal of Economic Studies*, no. 2, pp. 30–48. (in Russ.)
- Revich B.A. (2020). How effective is “Clean Air for Health in 12 Cities” project? *Ekologicheskiy vestnik Rossii / Ecological Bulletin of Russia*, no. 3, pp. 58–68. (in Russ.)
- Semyachkov A.I., Gao R., Atamanova E.A. (2021). Management of regional natural resources based on the variability of environmental and economic indicators. *Ekonomika regiona / Economy of Region*, vol. 17, no. 2, pp. 520–537. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-12>. (in Russ.)
- Sidorenko G.G., Sidorenko O.G., Termosov D.S. (2022). Stock market pricing: Capital asset returns model (CAPM) and Fama–French model. *Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski / State and Municipal Management. Scholar Notes*, no. 2, pp. 135–141. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2022-1-2-135-141>. (in Russ.)
- Smotritskaya I.I., Frolova N.D. (2021). The corporate governance quality and market capitalization of Russian companies: An empirical analysis. *Upravlenets / The Manager*, vol. 12, no. 4, pp. 2–15. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2021-12-4-1>. (in Russ.)
- Turtseva Ch.P. (2022). Vectors of the Russian regional environmental policy design: State programs analysis. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Politologiya / Perm University Herald. Political Science*, vol. 16, no. 3, pp. 27–40. <https://doi.org/10.17072/2218-1067-2022-3-27-40>. (in Russ.)
- Tyutyukina E.B., Melnikov R.M., Sedash T.N., Egorova D.A. (2023). The impact of the Russian environmental policy on regional investments in environmental protection. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, vol. 19, no. 1, pp. 192–207. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-15>. (in Russ.)
- Chen X. (2023). The development of China’s carbon emissions regulation system. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy / International Organisations Research Journal*, vol. 18, no. 2, pp. 68–81. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2023-02-04>. (in Russ.)
- Shpakova R.N. (2022). Federal project “Clean Air” as a tool for solving environmental problems. In: V.I. Dobrosotskiy. (Ed.). *Review of national projects implementation in the Russian Federation: Goal-setting and achievement* (pp. 25–53). Moscow: Magistr Publ. (in Russ.)
- Amato L.H., Amato C.H. (2012). Environmental policy, rankings and stock values. *Business Strategy and the Environment*, vol. 21, issue 5, pp. 317–325. <https://doi.org/10.1002/bse.742>
- Avram D.O., Kühne S. (2008). Implementing responsible business behavior from a strategic management perspective: Developing a framework for Austrian SMEs. *Journal of Business Ethics*, vol. 82, pp. 463–475. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9897-7>
- Bagrutuni K., Kashina E., Kletskova E., Kapustina D., Ivashkin M., Sinyukov V., ... Hajiyeve E. (2023). Impact of socially responsible business behavior on implementing the principles of sustainable development (experience of large business). *International Journal of Sustainable Development and Planning*, vol. 18, no. 8, pp. 2481–2488. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180819>
- Cai L., He C. (2014). Corporate environmental responsibility and equity prices. *Journal of Business Ethics*, vol. 125, pp. 617–635. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1935-4>
- Carhart M.M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, vol. 52, issue 1, pp. 57–82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Cetindamar D. (2007). Corporate social responsibility practices and environmentally responsible behavior: The case of the United Nations Global Compact. *Journal of Business Ethics*, vol. 76, pp. 163–176. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9265-4>
- Cordeiro J.J., Tewari M. (2015). Firm characteristics, industry context, and investor reactions to environmental CSR: A stakeholder theory approach. *Journal of Business Ethics*, vol. 130, pp. 833–849. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2115-x>
- Dickey D.A., Fuller W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, no. 366, pp. 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Fama E.F., French K.R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, vol. 33, issue 1, pp. 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Feng G.-F., Long H., Wang H.-J., Chang C.-P. (2022). Environmental, social and governance, corporate social responsibility, and stock returns: What are the short- and long-run relationships? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 29, issue 5, pp. 1884–1895. <https://doi.org/10.1002/csr.2334>
- Flammer C. (2013). Corporate social responsibility and shareholder reaction: The environmental awareness of investors. *Academy of Management Journal*, vol. 56, no. 3, pp. 758–781. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0744>
- Gao Y., Xiong X., Feng X. (2020). Responsible investment in the Chinese stock market. *Research in International Business and Finance*, vol. 52, 101173. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101173>
- Haan M. de, Dam L., Scholtens B. (2012). The drivers of the relationship between corporate environmental performance and stock market returns. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, vol. 2, no. 3–4, pp. 338–375. <https://doi.org/10.1080/20430795.2012.738601>

- Kalugina G.A., Ryapukhin A.V. (2021). Impact of the 2020 pandemic on Russian aviation. *Russian Engineering Research*, vol. 41, no. 7, pp. 627–630. <https://doi.org/10.3103/S1068798X21070133>
- Levi M., Newton D. (2016). Flash of green: Are environmentally driven stock returns sustainable? *Managerial Finance*, vol. 42, issue 11, pp. 1091–1109. <https://doi.org/10.1108/MF-10-2015-0291>
- Lundgren T., Marklund P.-O., Samakovlis E., Zhou W. (2015). Carbon prices and incentives for technological development. *Journal of Environmental Management*, vol. 150, pp. 393–403. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.12.015>
- Newey W.K., West K.D. (1987). A simple, positive semi-definite, heteroscedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, vol. 55, no. 3, pp. 703–708. <https://doi.org/10.2307/1913610>
- Ovechkin D., Reshetnikova L., Boldyreva N. (2021). Evaluating the effectiveness of the momentum strategy for responsible investment in the Russian stock market. In: E.B. Dvoryadkina, E.G. Animitsa. (Eds.). *Proc. of the 3rd Int. sci. conf. on new industrialization and digitalization (NID 2020), SHS Web of Conferences*, vol. 93, 02020. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219302020>
- Parris D.L., Dapko J.L., Arnold R.W., Arnold D. (2016). Exploring transparency: A new framework for responsible business management. *Management Decision*, vol. 54, no. 1, pp. 222–247. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2015-0279>
- Popova E.V., Strikh N.I. (2023). Investigation of ESG spillovers for external stakeholders in Russian regions. *Upravlenets / The Manager*, vol. 14, no. 2, pp. 20–34. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2023-14-2-2>
- Proskuryakova L., Kyzyngasheva E., Starodubtseva A. (2021). Russian electric power industry under pressure: Post-COVID scenarios and policy implications. *Smart Energy*, vol. 3, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.segy.2021.100025>
- Ren J. (2023). Review of asset pricing theory and empirical research results. In: V. Gaikar, Yu. Shvets, H. Mallick. (Eds.). *Proc. of the 2022 Int. conf. on mathematical statistics and economic analysis (MSEA 2022)* (pp. 1459–1466). Dordrecht: Atlantis Press. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-042-8\\_212](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-042-8_212)
- Reshetnikova L., Ovechkin D., Devyatkov A., Chernova G., Boldyreva N. (2023). Carbon emissions and stock returns: The case of Russia. *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 16, issue 8, 370. <https://doi.org/10.3390/jrfm16080370>
- Rodriguez Cano C., Sams D., Schwartz J. (2008). Is socially responsible behavior good business? An investigation of tomorrow's business leaders. *Social Responsibility Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 491–503. <https://doi.org/10.1108/17471110810909894>
- Sharpe W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, vol. 19, no. 3, pp. 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Williams J.B. (2014). *The theory of investment value*. Hawthorne: BN Publishing.

## Информация об авторах

## Information about the authors

## Марамыгин Максим Сергеевич

Доктор экономических наук, директор института стратегического планирования и финансового анализа. **Уральский государственный экономический университет**, г. Екатеринбург, РФ. E-mail: maramygin\_ms@usue.ru

## Maksim S. Maramygin

Dr. Sc. (Econ.), Director of the Institute of Strategic Planning and Financial Analysis. **Ural State University of Economics**, Ekaterinburg, Russia. E-mail: maramygin\_ms@usue.ru

## Болдырева Наталья Брониславовна

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов. **Тюменский государственный университет**, г. Тюмень, РФ. E-mail: naboldyreva@yandex.ru

## Natalya B. Boldyreva

Dr. Sc. (Econ.), Professor of Economics and Finance Dept. **University of Tyumen**, Tyumen, Russia. E-mail: naboldyreva@yandex.ru

## Решетникова Людмила Геннадьевна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов. **Тюменский государственный университет**, г. Тюмень, РФ. E-mail: reshetnikova-l@yandex.ru

## Lyudmila G. Reshetnikova

Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor of Economics and Finance Dept. **University of Tyumen**, Tyumen, Russia. E-mail: reshetnikova-l@yandex.ru