

УДК 519.816

DOI: [10.26102/2310-6018/2023.40.1.011](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2023.40.1.011)

Системный анализ и управление корпоративными организациями на основе ESG-подхода

А.Д. Стоянова¹✉, В.Я. Трофимец¹, А.В. Калач²

¹Санкт-Петербургский горный университет,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Воронежский институт ФСИН России,
Воронеж, Российская Федерация
tonyastoyanova@yandex.ru✉

Резюме. В статье рассмотрены вопросы стратегического управления предприятиями топливно-энергетического комплекса в соответствии с ESG-подходом. Исследованы существующие варианты мер, используемых российскими и зарубежными компаниями в области ESG-политики. Проведен анализ существующих методов, выявлены нерешенные научные проблемы и перспективы дальнейших исследований. Сделан вывод о том, что привлечение новых инвесторов является одной из основных причин, по которой компании проводят активную ESG-политику. Показано, что успешная ESG-политика способствует снижению риска падения стоимости компании на рынке, что делает ее более привлекательной для инвесторов и акционеров. Выявлены особенности применения ESG-подхода для предприятий ТЭК. Отмечены особенности рейтингов ESG. Показано, что активная политика в сфере ESG приводит не только к росту финансовых показателей, но и переоценке рыночной стоимости компании. Сделан вывод о том, что для интеграции всех направлений ESG в единое платформенное решение на основе ESG-принципов необходимы совместные действия государства, рейтинговых агентств, компаний, специалистов в области устойчивого развития, а также инвесторов. При этом реализация упрощенной версии подобных решений непосредственно на базе компаний приносит низкую эффективность и не позволяет достичь комплексного эффекта.

Ключевые слова: стратегическое управление предприятиями, ESG-подход, критерии оценки эффективности управления, ESG-рейтинг, ESG-принципы, топливно-энергетический комплекс.

Для цитирования: Стоянова А.Д., Трофимец В.Я., Калач А.В. Системный анализ и управление корпоративными организациями на основе ESG-подхода. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2023;11(1). URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1292> DOI: 10.26102/2310-6018/2023.40.1.011

System analysis and corporate organization management based on the ESG approach

A.D. Stoianova¹✉, V.Y. Trofimets¹, A.V. Kalach²

¹Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburgh, Russian Federation

²Voronezh Institute of the Russian Federal Penitentiary Service, Voronezh,
Russian Federation
tonyastoyanova@yandex.ru✉

Abstract. The issues of strategic management of fuel and energy complex enterprises in accordance with the ESG approach are considered. The existing variants of measures used by Russian and foreign companies in the field of ESG policy are investigated. The analysis of existing methods has been carried out, unresolved scientific problems and prospects for further research have been identified. It is concluded that attracting new investors is one of the main reasons why companies pursue an active ESG

policy. It is shown that a successful ESG policy helps to reduce the risk of a company's value falling in the market, which makes it more attractive to investors and shareholders. The features of the application of the ESG approach for fuel and energy companies are revealed. The features of ESG ratings are noted. It is demonstrated that an active policy in the field of ESG leads not only to an increase in financial indicators, but also to the adjustment of the company's market value. It is concluded that in order to integrate all ESG directions into a single platform solution based on ESG principles, joint actions of the state, rating agencies, companies, specialists in the field of sustainable development as well as investors are necessary. Moreover, the implementation of a simplified version of such solutions directly on the basis of companies brings low efficiency and will not allow achieving a comprehensive effect.

Keywords: strategic management of enterprises, ESG approach, criteria for evaluating the effectiveness of management, ESG rating, ESG principles, fuel and energy complex.

For citation: Stoianova A.D., Trofimets V.Y., Kalach A.V. System analysis and corporate organization management based on the ESG approach. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2023;11(1). URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1292> DOI: 10.26102/2310-6018/2023.40.1.011 (In Russ.).

Введение

Современный мир сталкивается с большим количеством глобальных вызовов, таких как экологические проблемы, истощение природных ресурсов, социальное неравенство. Поиск ответов на них занимаются специалисты на уровне правительств различных государств, однако ответственность также лежит и на представителях бизнеса. Отдельный интерес представляют компании топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплекса, являющиеся не только ключевыми для российской экономики, но оказывающими высокое влияние на окружающую среду и общество.

Попытка формализации оценки влияния компаний и эффективности их политики нашла отражение в ESG-подходе, который представляет собой методику, учитывающую отдельные критерии политики в области устойчивого развития, разделенные на три группы: экология, социальная политика и корпоративное управление. Стоит отметить, что существующий подход рассматривался как наиболее популярный среди российских компаний, но не является единственным.

Целью проводимого исследования являлось выполнение анализа и обобщения существующих вариантов мер, предпринимаемых российскими и зарубежными компаниями в области ESG-политики.

Для достижения поставленной цели были решены следующие частные задачи:

- 1) проведен анализ и обобщение существующих приемов стратегического управления на примере предприятий топливно-энергетического комплекса в соответствии с ESG-подходом;
- 2) исследованы возможности существующих инструментов составления ESG-рейтингов, создающих конкурентную среду в области политики устойчивого развития;
- 3) исследовано влияние активной политики в сфере ESG на финансовые показатели компании.

Материалы и методы

Термин ESG объединяет три компонента: Environmental (окружающая среда), Social (социальная сфера) и Governance (корпоративное управление) (Рисунок 1). Компонент Environmental отвечает за оценку экологических рисков в деятельности компании. К данному разделу относятся такие аспекты, как воздействие на окружающую среду, качество экологического менеджмента, соответствие лучшим практикам, экологические инициативы и добровольная сертификация.

Оценка социальной политики основана на анализе ключевых элементов социальной политики в деятельности компании: условия труда, кадровая политика, социальная поддержка, права человека, взаимодействие с местными сообществами.

Компонент Governance представляет собой оценку рисков, существующих в компании, системы и практики корпоративного управления. Особое значение для данного раздела имеют взаимодействие с акционерами и клиентами, уровень раскрытия информации, структура управления. По результатам суммарной оценки каждого компонента компания попадает в одну из категорий:

- продвинутый – компания демонстрирует внедрение передовых практик в области ESG и высокие результаты их применения;
- развивающийся – ESG повестка частично интегрирована в бизнес-процессы компании;
- начальный – слабый уровень развития ESG.

Хотя данный термин существует уже на протяжении достаточно длительного периода, широкое применение он получил в последние годы, что связано как с внутренними факторами развития, так и с внешним влиянием на компании.

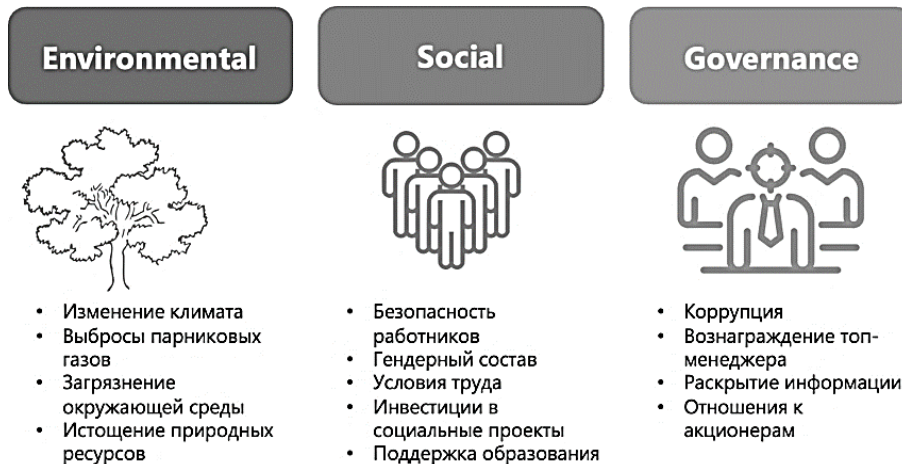


Рисунок 1 – Компоненты ESG-подхода
Figure 1 – Components of the ESG approach

Так как область управления устойчивым развитием и ESG-трансформацией только в последние несколько лет приобрела высокую популярность, многие исследования направлены на поиск причин роста спроса на данное направление, а также целесообразность и эффективность применения предлагаемых принципов в компаниях.

Поиском корреляции между активной политикой в области устойчивого развития и ростом экономической эффективности активно занимаются исследователи из разных стран [1]. Большинство из них наблюдают положительную зависимость между этими критериями [2]. Оценка взаимосвязи между корпоративными противоречиями и финансовыми показателями весьма заметна [3]. Поднимаются также вопросы рисков государственных [4] и частных [5] инвестиций в ESG-политику.

Более того активная политика в сфере ESG приводит не только к росту финансовых показателей, но и переоценке рыночной стоимости компании [6]. Подобный эффект во многом является подтверждением Теории заинтересованных сторон, впервые описанной в работе Э. Фримена «Стратегический менеджмент: концепция заинтересованных сторон», и возникает за счет повышения интереса к компании среди инвесторов.

Привлечение новых инвесторов является одной из основных причин, по которой компании проводят активную ESG-политику [7]. Это связано с несколькими причинами. Часть инвесторов интересует, в первую очередь, соблюдение экологических норм [8], что, в свою очередь, повышает ценность компании-инвестора на рынке. Кроме того, успешная ESG-политика способствует снижению риска падения стоимости компании на рынке, что делает ее более привлекательной для инвесторов и акционеров.

Аналогичная тенденция наблюдается и при привлечении банков, в том числе за счет льготного кредитования, и при распределении программ государственной поддержки бизнеса [9]. При этом меры могут быть разнообразными: как давление на компании за счет различных систем штрафов, повышенных налогов и т. д., так и возможности мотивации за счет дополнительной поддержки, снижения налогообложения и других льгот.

Очевидные экономические преимущества способствуют тому, что все больше компаний внедряет ESG-принципы в свою деятельность. Однако этот процесс проходит достаточно медленно, и для его интенсификации требуется государственное вмешательство [10].

Дополнительную мотивацию к усилению ESG-политики создают требования по сертификации компаний [11]. При этом важно отметить, что стоимость получения международного сертификата достаточно высока и зачастую доступна только крупным рыночным игрокам.

Другим инструментом, создающим конкурентную среду в области политики устойчивого развития, являются ESG-рейтинги [12]. За последние несколько лет отрасль рейтинговых агентств претерпела значительные изменения, появились новые критерии оценки. Существуют различные методологии оценки, которые также активно применяются при составлении ESG-рейтингов, позволяющих компании оценить свое место среди представителей определенного сектора экономики. Некоторые рейтинги специально адаптированы под специфику предметной области.

Резкая популярность запроса на ESG-аналитику со стороны инвесторов привела к резкому росту числа ее провайдеров (Рисунок 2). По оценкам KPMG, сейчас в мире насчитывается порядка 160 компаний, которые публикуют, присваивают ESG-рейтинги, а также предоставляют ESG-данные. С одной стороны, большое количество поставщиков должно было позволить снизить субъективность оценки, но из-за различий в системах и критериях наблюдается несогласованность в результатах. Так, одна и та же компания может одновременно оказаться и в высокой, и в низкой категории в зависимости от рейтинга. Согласно исследованию, представленному в статье *Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings* [13], корреляция между ESG-рейтингами крупнейших международных провайдеров в среднем составляет всего 0,54.



Рисунок 2 – Крупнейшие международные рейтинговые агентства и стандарты ESG-отчетности
 Figure 2 – The largest international rating agencies and ESG reporting standards

Однако, существующие подходы не дают комплексного представления о реальном состоянии дел в компании. При этом для формирования политики важно понимать текущую ситуацию.

Особое значение эффективная ESG-политика имеет для предприятий топливно-энергетического комплекса [14-15], которые не только определяют экономическое благополучие страны, но оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды, обеспечивают большое количество рабочих мест.

В сфере оценки ESG-политики российских и зарубежных компаний наблюдаются различные тренды. Так, среди российских компаний лидерами ESG-трансформации являются представители добывающей отрасли, а в мире – представители банковской сферы и сферы услуг. Во многом это связано с высокой долей экспорта российских добывающих компаний и необходимостью соответствовать международным стандартам.

Большинство трудов, посвященных рассмотрению вопросов методологии в области ESG-политики, носят в настоящее время концептуальный характер и не предлагают конкретного инструментария по реализации политики в области устойчивого развития, что не только затрудняет процесс разработки стратегий, но и не позволяет руководству компаний оценить эффективность результатов проводимой политики.

Попытки составить критерии оценки предпринимают рейтинговые агентства, при этом каждый провайдер устанавливает свои метрики и критерии важности. Из-за этого возникает существенная разница между результатами оценки деятельности компаний. Так, одна и та же компания может оказаться лидером одного рейтинга и отставать по результатам другого. Подобная несогласованность вызывает растущую обеспокоенность по поводу неточности раскрытия информации об ESG и рейтингов, предоставляемых различными рейтинговыми агентствами, что снижает вероятность осуществления инвестиций в ESG. Это может повысить стоимость капитала для «зеленых» компаний и еще больше ограничить их возможности осуществлять социально-ответственные инвестиции и создавать реальное социальное воздействие. Поскольку объем устойчивого инвестирования, как ожидается, будет продолжать расти, общее воздействие станет еще более значительным.

Расхождение в рейтингах ESG – это не просто вопрос различных определений, а фундаментальное разногласие в отношении базовых данных. Закономерно, что разные

оценщики придерживаются разных взглядов на то, какие категории являются наиболее важными при оценке ESG.

Аналогичная проблема характерна для компаний, занимающихся сертификацией предприятий. Кроме того, критерии оценки не раскрываются, и руководство предприятия, принимая решение о необходимости инвестировать значительные суммы в получение международного сертификата, не имеет гарантий, что успешно пройдет проверку.

Отдельную представляет отсутствие отраслевой специфики для большинства рейтингов. Существует ряд отраслевых исследований, учитывающих специфику функционирования компаний топливно-энергетического комплекса. Однако большинство современных работ предлагают универсальные подходы для компаний различных секторов экономики, не учитывая специфику предметной области, что значительно снижает точность и объективность результатов оценки деятельности компаний.

Крупные компании, как правило, имеют более высокие показатели по трем измерениям (экологическому, социальному и управленческому). Это может быть результатом эффекта масштаба, который помогает компаниям достичь большей эффективности и стать более ответственными и устойчивыми. Можно также утверждать, что крупные компании подвергаются более тщательному контролю со стороны властей и общественности. Они склонны предоставлять больше информации и проявлять больше внимания к мнению заинтересованных сторон. Это может послужить сильным стимулом для фирм вести себя более ответственно и устойчиво. Однако следует рассмотреть возможность того, что это недостаток самой оценки. Крупные компании имеют лучшие показатели ESG, что повышает вероятность того, что сам показатель дает крупным компаниям преимущество в виде больших ресурсов. Важно также отметить, что крупные фирмы предрасположены выделять больше ресурсов на предоставление данных ESG. Увеличение объема данных может дать этим фирмам преимущество [16].

Фирмы, работающие в сильно загрязняющих, капиталоемких, менее заметных отраслях, наблюдают отрицательную связь между управлением воздействием на окружающую среду и операционными показателями. Они используют экологический менеджмент в качестве стратегии привлечения потребителей, но при этом испытывают давление с целью чрезмерного инвестирования. Экологический менеджмент осуществляется в основном для управления рисками и соблюдения нормативных требований.

Существует множество разнообразных и несовпадающих подходов к экологическим показателям на уровне компании. Требования к политике в области экологии предъявляют инвесторы, международные природоохранные организации, органы государственной власти. Часть ответственных компаний стремится к выполнению всех предъявляемых требований, но для большинства нужно более серьезное регулирование, которое в настоящее время отсутствует.

Современные компании разрабатывают собственные политики и критерии внутреннего учета результативности. Такой подход эффективен для развития компании, но не ориентирован на внешних инвесторов и контролирующие организации. С другой стороны, разработка собственных метрик наилучшим образом позволяет учесть всю специфику компании и экономит большое количество финансовых ресурсов, которые обычно затрачиваются на аккредитацию.

Результаты и обсуждение

ESG-ответственные компании характеризуются такими конкурентными преимуществами как повышение эффективности и конкурентоспособности, снижение операционных затрат и финансовых рисков, а также повышение корпоративной репутации и доверия потребителей. Для эффективной реализации политики в области ESG необходимо выработать четкие критерии оценки ее результатов [17] с учетом отраслевой принадлежности компании. Стоит отметить, что важность сферы деятельности актуальна для каждого из блоков ESG. Так, показатели блока экология очевидно имеют наибольший вес для отраслей, характеризующихся большим объемом выбросов и другими рисками загрязнения окружающей среды. Если говорить о социальных показателях, то одним из наиболее противоречивых является гендерное равенство. Стремление к достижению этого показателя без учета особенностей компании может привести только к появлению негативного эффекта для производства. Для горной отрасли это связано с тем, что большинство работ носят тяжелый и опасный характер. При этом в компании целесообразен дальнейший рост сотрудников, прошедших все этапы работы на предприятии, до руководящих должностей. Приведенные примеры показывают невозможность применения одинаковой оценки к совершенно разным отраслям и подчеркивают необходимость ускоренной разработки специализированных метрик.

Кроме того, сами блоки различаются в зависимости от агентства. Зачастую некоторые критерии имеют меньшее прикладное значение, но при этом сохраняют равный вес с более приоритетными показателями. Полезно определить, какие инвестиции действительно являются «зелеными». Это позволило бы уменьшить неопределенность в отношении ESG, тем самым снизив стоимость акционерного капитала для «зеленых» фирм, что привело бы к повышению социального воздействия. Сокращение избыточности и выявление важных признаков также позволило бы компаниям более целенаправленно распределять финансовые вложения в ESG-политику.

Следует отметить, что на критерии ESG влияет масштаб фирмы для того, чтобы небольшие предприятия имели равные возможности развития в данном направлении. Критерии должны учитывать не только отрасль, но и масштаб компании, а также предполагаемый годовой объем инвестиций. Для представителей малого и среднего бизнеса достижение высоких показателей по устойчивому развитию открывает доступ к новым инвесторам, способствует узнаваемости компании на рынке, повышает уровень доверия к компании и во многом является одним из факторов, определяющих возможность продолжения существования данной компании на рынке, ее развития и расширения сфер ее работы.

Заключение

Таким образом, интеграция всех направлений ESG в единое платформенное решение на основе ESG-принципов может способствовать улучшению выявленных проблем. Во многом это станет возможно благодаря накоплению данных в единой системе и последующей их обработки методами системного анализа. Появится возможность определять ключевые показатели политики непосредственно у руководства компании, а также станет доступна оценка прогресса не только в отчетные периоды, но и на постоянной основе.

Для эффективного внедрения подобного решения потребуются вмешательство государства, рейтинговых агентств, компаний, специалистов в области устойчивого развития, а также инвесторов. Возможна также реализация упрощенной версии

подобных решений непосредственно на базе компаний, что также принесет определенную эффективность, но не позволит достичь комплексного эффекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Alsayegh M.F., Abdul Rahman R., Homayoun S. Corporate economic, environmental, and social sustainability performance transformation through ESG disclosure. *Sustainability*. 2020;12(9):3910. DOI:10.3390/su12093910.
2. Andersen I., Bams D. Environmental management: An industry classification. *Journal of Cleaner Production*. 2022;344:130853. DOI:10.1016/j.jclepro.2022.130853.
3. Avramov D. et al. Sustainable investing with ESG rating uncertainty. *Journal of Financial Economics*. 2021. DOI:10.1016/j.jfineco.2021.09.009.
4. Baker E.D. et al. ESG government risk and international IPO underpricing. *Journal of Corporate Finance*. 2021;67:101913. DOI:10.1016/j.jcorpfin.2021.101913.
5. Barber B.M., Morse A., Yasuda A. Impact investing. *Journal of Financial Economics*. – 2021;139(1):162–185. DOI:10.1016/j.jfineco.2020.07.008.
6. Bardanov A.I., Vasilkov O.S., Pudkova T.V. Modeling the process of redistributing power consumption using energy storage system with various configurations to align the electrical loads schedule. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. 2021;1753(1):012013. DOI:10.1088/1742-6596/1753/1/012013.
7. Barros V. et al. M&A activity as a driver for better ESG performance. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021:121338. DOI:10.1016/j.techfore.2021.121338.
8. Berg F. et al. Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. *Forthcoming Review of Finance*. 2022. DOI:10.2139/ssrn.3438533.
9. Bofinger Y. et al. Corporate social responsibility and market efficiency: Evidence from ESG and misvaluation measures. *Journal of Banking & Finance*. 2022;134:106322. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2021.106322.
10. Boiral O., Heras-Saizarbitoria I., Brotherton M.C. Nature connectedness and environmental management in natural resources companies: an exploratory study. *Journal of Cleaner Production*. 2019;206:227–237. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.09.174.
11. Bolton P., Kacperczyk M. Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*. 2021;142:517–549. DOI:10.1016/j.jfineco.2021.05.008.
12. Buonocore J.J. et al. Metrics for the sustainable development goals: renewable energy and transportation. *Palgrave Communications*. 2019;5(1):1–14. DOI: 10.1057/s41599-019-0336-4.
13. Dye J., McKinnon M., Van der Byl C. Green gaps: Firm ESG disclosure and financial institutions' reporting Requirements. *Journal of Sustainability Research*. 2021;3:1. DOI: 10.20900/jsr20210006.
14. Escrig-Olmedo E. et al. Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles. *Sustainability*. 2019;11:915. DOI:10.3390/su11030915.
15. Gao R. et al. Cloud-enabled prognosis for manufacturing. *CIRP Annals*. 2015;64:749–772. DOI: 10.1016/j.cirp.2015.05.011.
16. Perks C., Mudd G., Currell M. Using corporate sustainability reporting to assess the environmental footprint of titanium and zirconium mining. *The Extractive Industries and Society*. 2022;9:101034. DOI: 10.1016/j.exis.2021.101034.
17. Pradhan P. et al. A systematic study of sustainable development goal (SDG) interactions. *Earth's Future*. 2017;5(11):1169–1179. DOI: 10.1002/2017EF000632.

REFERENCES

1. Alsayegh M.F., Abdul Rahman R., Hodayoun S. Corporate economic, environmental, and social sustainability performance transformation through ESG disclosure. *Sustainability*. 2020;12(9):3910. DOI:10.3390/su12093910.
2. Andersen I., Bams D. Environmental management: An industry classification. *Journal of Cleaner Production*. 2022;344:130853. DOI:10.1016/j.jclepro.2022.130853.
3. Avramov D. et al. Sustainable investing with ESG rating uncertainty. *Journal of Financial Economics*. 2021. DOI:10.1016/j.jfineco.2021.09.009.
4. Baker E.D. et al. ESG government risk and international IPO underpricing. *Journal of Corporate Finance*. 2021;67:101913. DOI:10.1016/j.jcorpfin.2021.101913.
5. Barber B.M., Morse A., Yasuda A. Impact investing. *Journal of Financial Economics*. – 2021;139(1):162–185. DOI:10.1016/j.jfineco.2020.07.008.
6. Bardanov A.I., Vasilkov O.S., Pudkova T.V. Modeling the process of redistributing power consumption using energy storage system with various configurations to align the electrical loads schedule. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. 2021;1753(1):012013. DOI:10.1088/1742-6596/1753/1/012013.
7. Barros V. et al. M&A activity as a driver for better ESG performance. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021:121338. DOI:10.1016/j.techfore.2021.121338.
8. Berg F. et al. Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. *Forthcoming Review of Finance*. 2022. DOI:10.2139/ssrn.3438533.
9. Bofinger Y. et al. Corporate social responsibility and market efficiency: Evidence from ESG and misvaluation measures. *Journal of Banking & Finance*. 2022;134:106322. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2021.106322.
10. Boiral O., Heras-Saizarbitoria I., Brotherton M.C. Nature connectedness and environmental management in natural resources companies: an exploratory study. *Journal of Cleaner Production*. 2019;206:227–237. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.09.174.
11. Bolton P., Kacperczyk M. Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*. 2021;142:517–549. DOI:10.1016/j.jfineco.2021.05.008.
12. Buonocore J.J. et al. Metrics for the sustainable development goals: renewable energy and transportation. *Palgrave Communications*. 2019;5(1):1–14. DOI: 10.1057/s41599-019-0336-4.
13. Dye J., McKinnon M., Van der Byl C. Green gaps: Firm ESG disclosure and financial institutions' reporting Requirements. *Journal of Sustainability Research*. 2021;3:1. DOI: 10.20900/jsr20210006.
14. Escrig-Olmedo E. et al. Rating the Raters: Evaluating how ESG Rating Agencies Integrate Sustainability Principles. *Sustainability*. 2019;11:915. DOI:10.3390/su11030915.
15. Gao R. et al. Cloud-enabled prognosis for manufacturing. *CIRP Annals*. 2015;64:749–772. DOI: 10.1016/j.cirp.2015.05.011.
16. Perks C., Mudd G., Currell M. Using corporate sustainability reporting to assess the environmental footprint of titanium and zirconium mining. *The Extractive Industries and Society*. 2022;9:101034. DOI: 10.1016/j.exis.2021.101034.
17. Pradhan P. et al. A systematic study of sustainable development goal (SDG) interactions. *Earth's Future*. 2017;5(11):1169–1179. DOI: 10.1002/2017EF000632.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРВХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Стоянова Антонина Денисовна, аспирант кафедры информационных систем и вычислительной техники, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

e-mail: tonyastoyanova@yandex.ru

ORCID: [0000-0002-2339-4298](https://orcid.org/0000-0002-2339-4298)

Antonina Denisovna Stoianova, Postgraduate Student, the Department of Information Systems and Computer Engineering, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Трофимец Валерий Ярославович, доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем и вычислительной техники, Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

e-mail: Trofimets_VYa@pers.spmi.ru

ORCID: [0000-0002-6873-6642](https://orcid.org/0000-0002-6873-6642)

Valery Yaroslavovich Trofimets, Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Information Systems and Computer Engineering, Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Калач Андрей Владимирович, доктор химических наук, профессор, почетный работник сферы образования Российской Федерации, начальник кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, Воронежский институт ФСИН России, Воронеж, Российская Федерация.

e-mail: a_kalach@mail.ru

ORCID: [0000-0002-8926-3151](https://orcid.org/0000-0002-8926-3151)

Andrey Vladimirovich Kalach, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Honorary Educator of the Russian Federation, Head of the Department of Information Security and Protection of Information Constituting a State Secret of Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh, Russian Federation.

Статья поступила в редакцию 14.12.2022; одобрена после рецензирования 26.01.2023; принята к публикации 09.02.2023.

The article was submitted 14.12.2022; approved after reviewing 26.01.2023; accepted for publication 09.02.2023.