

Влияние экологических инноваций на эффективность деятельности горных предприятий

Виктор Макарович Заернюк

профессор, доктор экономических наук

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе

Москва, Россия

zvm4651@mail.ru

ORCID 0000-0003-3669-0907

Сергей Витальевич Потоцкий

аспирант

Московский государственный гуманитарно-экономический университет

Москва, Россия

potocki@mggeu.ru

Поступила 07.07.2023

Принята 12.08.2023

Аннотация

Статья посвящена исследованию особенностей экологических инноваций и их влиянию на эффективность предприятий горнодобывающей отрасли в свете концепции устойчивого развития. В работе обоснована необходимость сочетания экономического развития, роста горных предприятий и природоохранных мероприятий путем внедрения систем экологического менеджмента, базирующихся на экологических инновациях. На примере ведущей в золотодобывающей отрасли ПАО «Полюс» представленная статья раскрывает особенности поведения компании в области внедрения экологических инноваций. Сделан вывод о том, что экологическая политика и соответствующая нормативно-правовая база оказывают сильное влияние на экологические инновации. Большинство компаний уже сделали первые шаги по экологизации производства. Однако это долгий и сложный путь. Встать на этот путь и двигаться вперед больше не является вопросом выбора. Возникает много проблем и вопросов, связанных с тем, как компании справляются с экологической устойчивостью. В частности, необходимо разобраться: как использовать знания и ресурсы для внутренних экологических инноваций; каковы последствия этого нововведения для прибыльности компании; должны ли компании учитывать не только внутреннее воздействие на окружающую среду, но и влияние вводимых ресурсов и результатов по всей цепочке поставок; какие факторы ускоряют экологический менеджмент (ЭМ) за пределами организационных границ.

Ключевые слова

экологические инновации, экологическая устойчивость, горнодобывающая отрасль.

Введение

Инновации уже давно рассматриваются в управленческой и экономической литературе как предмет первостепенной важности. Экологические инновации (далее ЭИ) – специфическая форма инноваций, направленная на снижение воздействия продуктов и производственных процессов на природную среду, только недавно появились в инновационной литературе. С тех пор она привлекла внимание ученых, которые попытались определить концепцию ЭИ и выявить ее движущие силы и барьеры на различных уровнях анализа (от уровня потребителей и компаний до отраслевого и национального уровней).

Материалы и методы исследования

Теоретической и методологической основой исследования послужили работы зарубежных и российских исследователей в области эколого-экономической модернизации. Применены общенаучные методы исследования.

Результаты и обсуждение

Широкий спектр взаимосвязанных экологических проблем в горнодобывающей отрасли варьируется от истощения ресурсов, отходов и загрязнения до разрушения озонового слоя и изменения климата. Задача удовлетворения потребностей нынешнего поколения без ущерба для права будущих поколений на удовлетворение своих потребностей сформулирована как задача устойчивого развития (WCED, 1987). Озабоченность общества экологической устойчивостью горного производства и распределения стимулирует разработку государственной экологической политики, направленной на ограничение воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Эта политика направлена на то, чтобы издержки деградации окружающей среды, вызванные экономической деятельностью, были интернализированы промышленностью, с тем чтобы обществу не приходилось нести их. Социальная ответственность бизнеса сегодня заключается не только в увеличении прибыли, но и в стремлении к экологическим целям. Чтобы оставаться

конкурентоспособной и сохранить «лицензию на деятельность», отрасль должна стремиться к максимально гуманному отношению к окружающей среде.

Ответы на эти вопросы имеют важное значение для будущего прогресса в области экологической и экономической устойчивости. Экологическая устойчивость бизнеса больше не является самостоятельным вопросом, поскольку ученые, практики и политики становятся все более осведомленными о последствиях экологической устойчивости для прибыльности корпораций. Когда экологические и экономические вопросы настолько взаимосвязаны, снижение воздействия на окружающую среду становится важным аспектом корпоративной стратегии. Это привлекает внимание руководства к развитию организационных возможностей для эффективного ЭМ (Башлакова, 2019).

Задача экологической устойчивости была сформулирована сравнительно недавно. Таким образом, понимание её влияния на результаты деятельности компании все еще формируется. Хотя первоначально интернализация экологических издержек воспринималась как противоречащая целям максимизации прибыли, с середины 1990-х годов компании все чаще сообщают о возможностях получения экономических выгод от своих усилий по снижению воздействия на окружающую среду (Carter, 2008). Например, поиск более чистых источников энергии и возможностей для снижения энергопотребления привел к появлению технологий с потенциалом экономии средств. Этот потенциал может быть реализован за счет снижения затрат на вводимые ресурсы и уменьшения зависимости от колебаний цен на вводимые ресурсы. Усилия по повторному использованию или переработке отходов могут быть возмещены за счет рекуперации материалов и энергии, снижения затрат на закупку и утилизацию отходов. Возможность получить отдачу от инвестиций в охрану окружающей среды также может быть связана с их привлекательностью для экологически сознательных потребителей (Dangelico, 2013). Однако возможности предприятий завоевать долю рынка или ценовую премию в результате усилий по снижению воздействия на окружающую среду варьируются в зависимости от страны, продукта и т.д. (Carlsson, 2012).

Стремясь свести воедино экономические интересы основных коммерческих заинтересованных сторон и требования экологической устойчивости со стороны некоммерческих групп заинтересованных сторон, компании все чаще интегрируют экологические проблемы в свою деятельность и в отношения с внешними партнерами (Grekova, 2013). По мере того, как бизнес набирается опыта в области внутренних экологических инноваций, акцент смещается в сторону интеграции экологических проблем в цепочку поставок и сетевые отношения. Усилия по снижению воздействия на окружающую среду выходят за рамки организационных границ, поскольку Компании обращаются к внешним субъектам с целью снижения воздействия на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла продукта, использования ресурсов друг друга и использования возможностей обучения и обмена знаниями. ЭМ, в котором участвуют внешние партнеры, имеет многообещающий потенциал для стимулирования устойчивого роста в отрасли, поскольку недавние исследования все чаще связывают его не только с улучшением экологических, но и экономических показателей (Gimenez, 2012). Таким образом, текущая повестка дня исследований сосредоточена на внутренних организационных возможностях и внешних факторах (таких как роль государственной политики, потребительский спрос и другие факторы давления со стороны заинтересованных сторон), которые поддерживают развитие ориентированных на цепочку поставок рынков, а также на их последствиях для эффективности деятельности компании.

Экологические инновации определены Организацией экономического сотрудничества и развития (OECD) (OECD, 2010) как «внедрение новых или значительно улучшенных продуктов (товаров и услуг), процессов, методов сбыта, организационных структур и институциональных механизмов, которые, с намерением или без него, приводят к улучшению состояния окружающей среды по сравнению с соответствующими альтернативами». Из этого определения следует, что экологические инновации могут принимать различные формы: продуктовую, технологическую, маркетинговую, организационную и институциональную. Основное внимание практиков и исследователей уделяется технологическим экологическим инновациям, которые позволяют модифицировать процессы и продукты, связанные со снижением воздействия на окружающую среду (Беляева, 2020; Юсупова, 2018; Мингалева, 2021). На практике экологические процессы и инновации в продуктах взаимосвязаны: изменения в продукте под воздействием окружающей среды могут потребовать изменений в технологическом процессе, а изменения в процессе могут привести к продуктам с меньшим воздействием на окружающую среду. Поскольку различие между экологическим процессом и инновационным продуктом в промышленной практике не всегда ясно, в экологической литературе все чаще упоминаются экологические инновации в целом (Bonte, 2013) под эгидой технологических экологических инноваций. Технологические ЭИ также обозначаются как зеленые инновации, экологические инновации или устойчивые инновации. Все эти термины могут использоваться взаимозаменяемо, за исключением устойчивых инноваций, которые также включают экономические и социальные аспекты (Schiederig, 2012).

Компании, занимающиеся экологическими инновациями, сталкиваются с проблемами, аналогичными тем, с которыми сталкиваются другие новаторы: риски сбоев в функционировании рынка, защита технологий и вторичные эффекты знаний, связанные с режимами присвоения, передача знаний внутри и за пределами организационных границ и т.д. Экологические инновации также обладают отличительными чертами, которые отличают их от других инноваций. Другие инновации порождают вторичные эффекты знаний на этапе изобретения и выхода на рынок.

Эти потери могут быть компенсированы преимуществами первопроходца и правами интеллектуальной собственности (IPR) инструменты охраны (например, патенты). В отличие от других инноваций, экологические инновации порождают вторичные эффекты знаний даже на этапе их распространения (2000). Экологические инновации не только интернализируют экологические издержки, но и приводят к меньшим внешним издержкам по сравнению с конкурирующими

альтернативами. Выгоды, создаваемые экологическими инновациями за счет отдельных предприятий, присваиваются обществом.

Инновации уже давно рассматриваются в управленческой и экономической литературе как предмет первостепенной важности. На уровне экономики инновации рассматриваются как один из важнейших факторов, ведущих к развитию, росту и конкурентоспособности. На уровне предприятий инновационная деятельность, поскольку она ориентирована на изменения и создание и/или коммерциализацию новизны, требует конкретных, гибких форм управления. Эти соображения привели к появлению обширной литературы по инновациям. Экологические инновации (также известные как «экоинновации») – специфическая форма инноваций, направленная на снижение воздействия продуктов и производственных процессов на природную среду, – только недавно появились в инновационной литературе. С тех пор они привлекли внимание ученых, которые попытались определить концепцию экоинноваций и выявить их движущие силы и барьеры на различных уровнях анализа (от уровня потребителей и предприятий до отраслевого и национального уровней).

Среди этих вкладов основополагающая работа Портера и Ван дер Линде (Porter, 2021) привела к широко обсуждаемой «гипотезе Портера», согласно которой экологически безопасные инновации могут привести к повышению производительности предприятий, например, за счет сокращения использования энергии или материалов. В середине девяностых годов эти авторы утверждали, что экологический прогресс требует, чтобы компании повышали производительность своих ресурсов за счет целенаправленных инноваций.

Данное утверждение автора убедительно можно продемонстрировать на примере ведущей в золотодобывающей отрасли компании ПАО «Полюс», далее «Плюс».

«Полюс» уделяет особое внимание в процессе своей деятельности сохранению окружающей среды в регионах присутствия, минимизации негативного влияния и использованию природных ресурсов наиболее рационально. Компания применяет наилучшие доступные технологии (НДТ) для наиболее эффективного достижения целей по защите окружающей среды. В настоящее время на своих производственных рудных и россыпных месторождениях «Полюс» применяет такие НДТ, как оборотное водоснабжение, обезвреживание цианосодержащих пульп реагентами, кучное выщелачивание, бактериальное вскрытие минерального сырья, применение скоростной флотации и др.

Применение НДТ в производственных процессах позволяет «Полюсу» минимизировать негативное влияние, оказываемое операционной деятельностью на окружающую среду: сократить объем водозабора, эффективно обезвреживать опасные отходы.

В период с 2019 по 2022 год «Полюс» разработал типовое решение системы управления лабораторной информацией (Laboratory Information Management System, LIMS) на базе LabWare LIMS. Внедрение LIMS позволило автоматизировать ряд лабораторных процессов: заказ испытаний, регистрацию результатов испытаний и их анализ, предоставление отчетов и протоколов заказчикам испытаний, а также управление документооборотом, лабораторным оборудованием, обучением персонала и внутрилабораторным контролем. Система была реализована в таких бизнес-единицах, как АО «Полюс Красноярск», АО «Полюс Бернинское», АО «Полюс Алдан».

«Полюс» реализует мероприятия по повышению качества атмосферного воздуха и снижению выбросов загрязняющих веществ в результате производственной деятельности. Строгое соблюдение действующих требований экологического законодательства является обязательным условием осуществления деятельности компании.

Наибольший объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при осуществлении деятельности «Полюса» образуется при транспортировке руды и вследствие процесса пыления на отвалах, поэтому компания уделяет большое внимание оптимизации маршрутов транспортных средств и проведению работ по предотвращению запыления прилегающих территорий внедряя наилучшие доступные технологии в этой области, такие как организация хранения, перегрузки и транспортировки горной массы, орошение пылящих поверхностей и полив дорог с целью пылеподавления (табл.1).

Таблица 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Компании ПАО «Полюс» за 2020-2022 гг.

Виды загрязняющих веществ	2020	2021	2022
Твердые частицы (пыль)	11 782	8 168	9 103
Оксид углерода (CO)	12 301	9 173	7 553
Оксиды азота (NO ₂)	8 455	7 325	5 155
Оксиды серы (Sox)	3 782	2 776	2 336
Летучие органические соединения	1 117	1 122	1 063
Всего	37 437	28 564	25 210

Источник: составлено по данным годового отчёта ПАО Полюс за 2022 г. <https://polyus.com/ru/>

В 2022 году объем выбросов предприятий «Полюса» составил 25,21 тыс. т. Превышений установленных нормативов выбросов не зафиксировано. Общий объем выбросов в 2022 году на 8,8% меньше, чем в предыдущем отчетном периоде. Удельные выбросы загрязняющих веществ на тонну переработанной руды составляют 0,58 т.

Наиболее опасным веществом, выбрасываемым в атмосферный воздух в результате производственной деятельности компании, является цианистый водород, поэтому «Полюс» применяет высокоэффективные системы по

улавливанию и очистке отходящих газов от цианистого водорода. Выбросы цианистого водорода в анализируемом периоде составили 115,14 тыс. т, что на 0,1% меньше, чем в 2021 году.

В настоящее время все стационарные источники выбросов в обязательном порядке оборудованы высокоэффективными системами пылегазоулавливания. «Полюс» проводит регулярное обслуживание систем газоочистки, включающее техническое обслуживание и своевременный ремонт в рамках утвержденных планов, программ и регламентных работ.

По данным официальной отчетности компании затраты на инновационные проекты, связанные с охраной окружающей среды за период 2018-2022 гг. возросли с 423 млн. руб. до 1290 млн. руб. или в 3 раза. В результате выбросы парниковых газов сократилась более, чем в 6 раз (рис. 1).

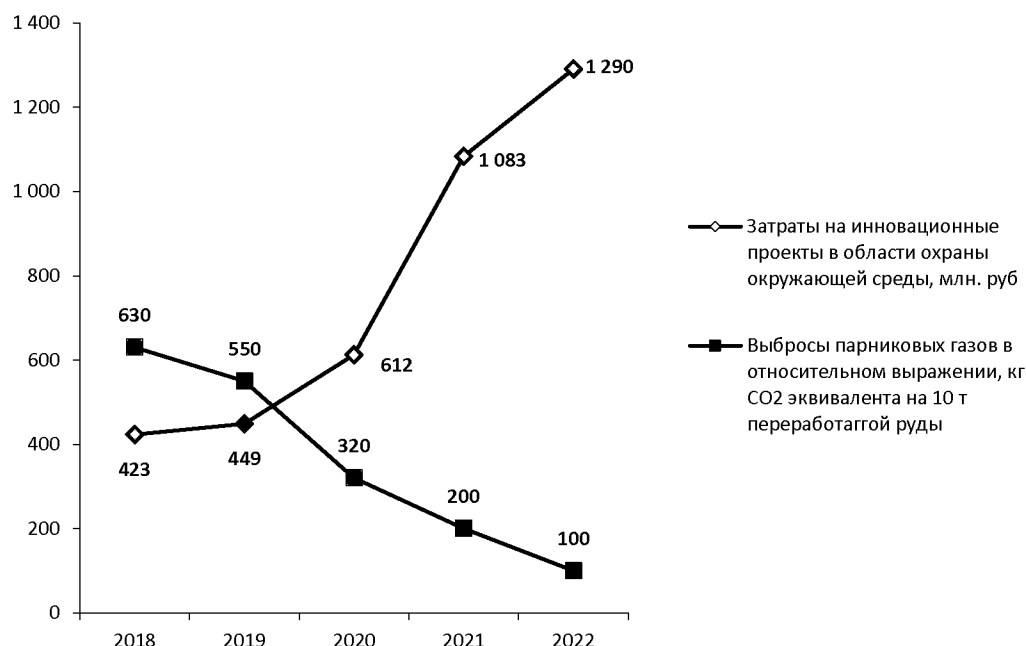


Рисунок 1. Динамика текущих затрат на инновационные проекты в ПАО «Полюс» и выбросов парниковых газов в 2018-2022 гг.

Источник: составлено по данным годовых отчетов ПАО «Полюс» <https://polyus.com/ru/>

Эффективность осуществляемых мероприятий в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха подтверждается регулярными измерениями, проводимыми в рамках программы производственного экологического контроля для источников выбросов и в зонах воздействия предприятий. По результатам мониторинга установлено, что выбросы загрязняющих веществ бизнес-единиц «Полюса» оказывают минимальное воздействие на качество атмосферного воздуха регионов присутствия.

Как показало исследование, нормативно-правовая база и экологическая политика оказывают сильное влияние на ЭИ. Экологическая политика является потенциально сильной движущей силой для ЭИ, которая заслуживает отдельного изучения. Все большее число стран в настоящее время воспринимают экологические проблемы не как препятствие для экономического роста, а как новую возможность. Это понимание сделало экологическую политику важной движущей силой ЭИ, тем самым согласовав реальную политику с теоретическими соображениями Портера и Ван дер Линде (Porter, 2021).

Экологическая политика становится основной движущей силой экологических инноваций. ЭИ отличаются от обычных инноваций тем, что создают двойной внешний эффект, состоящий из (1) обычных экстерналий (внешних эффектов) знаний на этапах исследований и инноваций и (2) экстерналий на этапах принятия и распространения из-за положительного воздействия на окружающую среду (Rennings, 2000). Другими словами, благотворное воздействие ЭИ на окружающую среду делает их распространение всегда социально желательным. Однако эти положительные внешние эффекты приводят к сбоям рынка, которые могут препятствовать ЭИ. Частная отдача от НИОКР в области экологических технологий меньше, чем их социальная отдача из-за их общественного блага, что, в свою очередь, приводит к отсутствию частных стимулов ведущих предприятий к недостаточным инвестициям в экологические НИОКР и инновации (Bonte, 2013). Таким образом, экологическая политика и/или соответствующая нормативно-правовая база выступают в качестве требования для ЭИ.

Следует отметить ряд препятствий и специфических проблем, присущих эко-инновационной деятельности, которые затрудняют распространение ЭИ. Одной из основных проблем является проблема двойной экстерналии,

упомянутой выше: поскольку двойная экстерналиа приводит к тому, что компании недостаточно инвестируют в ЭИ, она также «душит» распространение ЭИ в самом ее корне.

Еще одна проблема, связанная с ЭИ, заключается в том, что во многих случаях принятие и распространение экологических технологий можно рассматривать как типичный случай технологической конкуренции между установленной технологией и альтернативной экологической технологией или набором альтернативных экологических технологий. Для того чтобы быть успешными в процессе распространения, альтернативная технология должна стать жизнеспособной заменой существующей технологии. Чем эффективнее новая экологическая технология по основным характеристикам, тем больше вероятность ее распространения. Но превосходство ЭИ по сравнению с устоявшимися технологиями всегда является дискуссионным вопросом и требует дальнейшего изучения. Более того, большинство отраслей промышленности, включая и горнодобывающую отрасль, уклоняются от технологических экологических инноваций в первую очередь из-за их сложности и финансовых рисков, которые они влекут за собой. В большей степени это относится к небольшим компаниям.

Все вышеперечисленные препятствия ставят вопрос о том, как дать толчок не только созданию ЭИ, но и процессу их распространения.

Заключение

Обычные или «нормальные» инновации до сих пор были предметом бесчисленных исследований. Тем не менее ЭИ, как специфическая форма инноваций, все еще заслуживают дальнейшего изучения. В настоящей статье обобщены наиболее актуальные и выдающиеся исследования в этой области с тем, чтобы выделить наиболее важные идеи. Теоретические исследования показывают, что концепция и определение ЭИ все еще формируются, хотя все современные определения ЭИ, как правило, основаны на экологических показателях, а не на экологической цели. Кроме того, степень новизны, необходимая для того, чтобы производственный процесс был определен как инновация, минимальна: достаточно, чтобы процесс был новым на уровне Компании, а не, например, на уровне отрасли. Прямые и косвенные выгоды, воспринимаемые новатором, оказывают существенное влияние на экологическую инновационность. Прямые выгоды актуальны в краткосрочной перспективе, в то время как косвенные выгоды более актуальны в долгосрочной перспективе.

Исследование также показало, что, помимо традиционных детерминант инноваций политика и регулирование выступают в качестве специфических движущих сил ЭИ. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что экологическая политика и соответствующая нормативно-правовая база оказывают сильное влияние на экологические инновации. Политика и регулирование, как правило, стимулируют инновации в экологических процессах, поскольку общественное благо характера чистых технологий приводит к недостаточным инвестициям в экологические исследования и разработки. Тем не менее, воздействие некоторых менее строгих экологических норм (например, добровольных упреждающих подходов, таких как ISO 14001 и EMAS) по внедрению ЭИ остается спорным. И последнее, но не менее важное: необходимы дополнительные (эмпирические) исследования процессов распространения ЭИ в горнодобывающей промышленности.

Список литературы

1. Башлакова О.И. Проблемы развития экологического менеджмента в России // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. 2019. № 2. С. 40-44.
2. Беляева Е.А. Экологические инновации как направление рынка экологических товаров и услуг в концепте «зелёной экономики» // Московский экономический журнал. 2020. № 11. С. 8.
3. Мингалева Ж.А., Старков Ю.В. Роль экологических инноваций в области композиционных материалов в «злёной» модернизации промышленных предприятий // Финансовый журнал. 2021. Т. 13. № 5. С. 79-92.
4. Юсупова Г.Ф. Экологические инновации как фактор устойчивого развития территорий в условиях инновационной экономики // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. 2018. № 1 (77). С. 63-70.
5. Bonte W., Dienes C. Environmental innovations and strategies for the development of new production technologies: Empirical evidence from Europe. *Business strategy and the Environment*, 2013, No. 22, pp. 501-516.
6. Carlsson F., Kataria M., Krupnick A., Lampi E., Lofgren A., Qin P., Chung S., Sterner T. Paying for mitigation: A multiple country study. *Land Economics*, 2012, No. 88, pp. 326-340.
7. Carter C.R., Rogers D.S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management*, 2008, No. 38, pp. 360-387.
8. Dangelico R.M., Pontrandolfo P., Pujari D. Developing sustainable new products in the textile and upholstered furniture industries: Role of external integrative capabilities. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, No. 30, pp. 642-658.
9. Gimenez C., Tachizawa E.M. Extending sustainability to suppliers: A systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2012, No. 17, pp. 531-543.
10. Grekova K., Bremmers H.J., Trienekens J.H., Kemp R.G.M. Omta, S.W.F. The mediating role of environmental innovation in the relationship between environmental management and firm performance in a multi-stakeholder environment. *Journal on Chain and Network Science*, 2013, No. 13, pp. 119-137.
11. OECD, 2010. *Eco-Innovation in Industry. Enabling Green Growth* OECD Publishing.

12. Porter M.E., Van der Linde C. Toward a new conception of the environment- competitiveness relationship. Journal of economic perspectives No. 9, pp. 97-118.
13. Rennings K. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Ecological economics, 2000, No. 32, pp. 319-332.
14. Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management-an exploratory literature review. R&D Management, 2012, No. 42, pp. 180-192.
15. WCED, U., 1987. Our common future. Oxford University Press. 383 p.

The impact of environmental innovations on the efficiency of mining enterprises

Victor M. Zaernyuk

Professor

Russian State Geological Exploration University named after Sergo Ordzhonikidze

Moscow, Russia

zvm4651@mail.ru

ORCID 0000-0003-3669-0907

Sergey V. Pototsky

Graduate student

Moscow State University of Humanities and Economics

Moscow, Russia

potocki@mggeu.ru

Received 27.03.2023

Accepted 01.04.2023

Abstract

The article is devoted to the study of the features of environmental innovations and their impact on the efficiency of mining enterprises in the light of the concept of sustainable development. The paper substantiates the need for a combination of economic development, growth of mining enterprises and environmental protection measures through the introduction of environmental management systems based on environmental innovations. On the example of the leading in the gold mining industry PJSC "Polyus", the presented article reveals the peculiarities of the company's behavior in the field of environmental innovation. It is concluded that environmental policy and the relevant regulatory framework have a strong impact on environmental innovation. Most companies have already taken the first steps towards greening production. However, this is a long and difficult path. Getting on this path and moving forward is no longer a matter of choice. There are many problems and questions related to how companies cope with environmental sustainability. In particular, it is necessary to understand: how to use knowledge and resources for internal environmental innovation; what are the implications of this innovation for the profitability of the company; whether companies should take into account not only the internal environmental impact, but also the impact of inputs and outputs throughout the supply chain; what factors accelerate environmental management (EM) beyond organizational boundaries.

Keywords

environmental innovation, environmental sustainability, mining.

References

1. Bashlakova O.I. Problemy razvitiya ekologicheskogo menedzhmenta v Rossii // Aktual'nye problemy social'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii. 2019. № 2. S. 40-44.
2. Belyaeva E.A. Ekologicheskie innovacii kak napravlenie rynka ekologicheskikh tovarov i uslug v koncepte «zelyonoy ekonomiki» // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. 2020. № 11. S. 8.
3. Mingaleva ZH.A., Starkov YU.V. Rol' ekologicheskikh innovacij v oblasti kompozicionnykh materialov v «zlyonoy» modernizacii promyshlennykh predpriyatij // Finansovyy zhurnal. 2021. T. 13. № 5. S. 79-92.
4. YUsupova G.F. Ekologicheskie innovacii kak faktor ustojchivogo razvitiya territorij v usloviyakh innovacionnoy ekonomiki // Social'no-ekonomicheskie i tekhnicheskie sistemy: issledovanie, proektirovanie, optimizaciya. 2018. № 1 (77). S. 63-70.
5. Bonte W., Dienes C. Environmental innovations and strategies for the development of new production technologies: Empirical evidence from Europe. Business strategy and the Environment, 2013, No. 22, pp. 501-516.
6. Carlsson F., Kataria M., Krupnick A., Lampi E., Lofgren A., Qin P., Chung S., Sterner T. Paying for mitigation: A multiple country study. Land Economics, 2012, No. 88, pp. 326-340.

7. Carter C.R., Rogers D.S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management*, 2008, No. 38, pp. 360-387.
8. Dangelico R.M., Pontrandolfo P., Pujari D. Developing sustainable new products in the textile and upholstered furniture industries: Role of external integrative capabilities. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, No. 30, pp. 642-658.
9. Gimenez C., Tachizawa E.M. Extending sustainability to suppliers: A systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2012, No. 17, pp. 531-543.
10. Grekova K., Bremmers H.J., Trienekens J.H., Kemp R.G.M. Omta, S.W.F. The mediating role of environmental innovation in the relationship between environmental management and firm performance in a multi-stakeholder environment. *Journal on Chain and Network Science*, 2013, No. 13, pp. 119-137.
11. OECD, 2010. *Eco-Innovation in Industry. Enabling Green Growth* OECD Publishing.
12. Porter M.E., Van der Linde C. Toward a new conception of the environment- competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives* No. 9, pp. 97-118.
13. Rennings K. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 2000, No. 32, pp. 319-332.
14. Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. Green innovation in technology and innovation management-an exploratory literature review. *R&D Management*, 2012, No. 42, pp. 180-192.
15. WCED, U., 1987. *Our common future*. Oxford University Press. 383 p.