

DOI 10.52260/2304-7216.2026.2(63).37

УДК 330.341.1

ГРНТИ 06.72.51

Ж.Р. Ашимова, к.э.н., ассистент-профессор¹А.Т. Исаева*, к.э.н., ассоц. профессор²З.У. Джубалиева, к.э.н., старший преподаватель²Л.И. Жазылбек, доцент²

Алматинский технологический университет,

г. Алматы, Казахстан¹

Казахский национальный педагогический университет

имени Абая, г. Алматы, Казахстан²

* – основной автор (автор для корреспонденции)

e-mail: issaeva_ainur@mail.ru

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В работе рассматриваются процессы управления в рамках циркулярной экономики, основанной на международном трансфере технологий. Анализируются стратегические механизмы управления отраслью к условиям национальной экономики. Обосновываются направления их адаптации к специфике функционирования предприятий. Определена особенность исследования, как применение стратегического подхода к управлению предприятиями горнодобывающего и металлургического секторов, основанного на модернизации и использовании международного трансфера технологий. Показана структура адаптационных механизмов, обеспечивающих устойчивость ее как системы, а также отраслей, регионов и хозяйствующих субъектов к изменениям операционной среды. Описана модель циркулярной экономики, ориентированное на максимальное сохранение ресурсов, минимизацию их отходов и повторное использование на протяжении всего жизненного цикла продукции. Сформулированы основные направления улучшения циркулярной экономики предприятиями горнодобывающего и металлургического секторов, которые имеют экономические, экологические и социальные преимущества. Предложены результаты исследования с обоснованием стратегического подхода к развитию горнодобывающей и металлургической промышленности в риск-ориентированной среде национальной экономики. Основаны адаптивные механизмы и принципы, разработанные для решения задач развития отрасли на инновационной основе. Обобщены использование преимуществ модели, направленной на максимальную экономию ресурсов, сокращение отходов и повторное использование на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Ключевые слова: международный трансфер, устойчивое развитие, технологии, инновации, стратегии, адаптивное управление, горнодобывающая и металлургическая промышленность, циркулярная экономика

Кілт сөздер: халықаралық трансферт, тұрақты даму, технологиялар, инновациялар, стратегиялар, адаптивті басқару, тау-кен металлургиясы, циркулярлы экономика

Keywords: international transfer, sustainable development, technologies, innovations, strategies, adaptive management, mining and metallurgical, circular economy

JEL Classification: O1, O2, O21, P11, P21

Введение. Горнодобывающая и металлургическая промышленность Республики Казахстана (ГМК) является важным сектором национальной экономики, который является ее основой и обеспечивает функционирование других смежных видов экономической деятельности в области машиностроения, энергетики и строительства. Его внутренний потенциал обеспечивается мощным вкладом в формирование валового внутреннего продукта (ВВП) и создание рабочих мест. Значительный внешнеэкономический потенциал позволяет получать валютную выручку на счета горнодобывающих и металлургических предприятий, балансируя платежный баланс государства. Однако в настоящее время предприятия сталкиваются с системными рисками. Изменения на внутреннем и внешнем рынках, которые обеспечивают ресурсы и спрос на готовую продукцию ГМК, требуют разработки и реализации мер по повышению конкурентоспособности отрасли. Существует острая необходимость в изменении логистических маршрутов для обеспечения поставок и продаж, а также в учете экономических рисков, связанных с колебаниями цен на мировых рынках [1]. Решение обозначенных задач должно основываться на поиске новых транспортных коридоров, внедрении международных стандартов в области качества продукции и

экологии, и высокотехнологичных изделий предприятиями отрасли. Предпосылками для повышения конкурентоспособности ГМК являются внедрение механизмов стратегического управления операционной и использования преимуществ международного трансфера технологий. Решение проблем ресурсосбережения, материального и энергетического обеспечения предприятий отрасли может быть достигнуто путем внедрения новых технологий. Это может сбалансировать их экономические, социальные и экологические приоритеты в контексте укрепления финансовой стабильности, а также устойчивого развития национальной экономики [2]. Требования по оптимизации производственных процессов, повышению экологической безопасности производства, сокращению вредных выбросов воздействия на окружающую среду требуют внедрения нестандартных инновационных решений. Они должны основываться на технологическом обновлении предприятий ГМК и интеграции передовых технологий. Таким образом, научный вопрос осуществления международного трансфера технологий для разработки стратегий управления предприятием является важным. Это важно для ГМК в условиях циркулярной экономики, связанных с добычей, использованием природного сырья и вредным воздействием технологических процессов на внешнюю среду [3]. Исследования по применению стратегического подхода к решению проблем отрасли и ее модернизации являются актуальной и своевременной задачей.

Цель исследования. Совершенствование способов использования международного трансфера технологий для стратегического управления предприятиями горнодобывающей и металлургической промышленности в рамках циркулярной экономики, основанной на адаптации к рискам внутренней и внешней среды.

Методы исследования. В исследовании предполагается, что основными факторами повышения эффективности горнодобывающей и металлургической промышленности являются синтез циркулярной экономики цикла, стратегическое адаптивное управление и передача технологий. Это обеспечит инновационную бизнес-модель для развития предприятий отрасли в долгосрочной перспективе, повысив их устойчивость к рискам. Системный подход лежит в основе интерпретации предприятия ГМК как сложной производственно-экономической системы, взаимодействующей с окружающей и технологической средой. Эмпирические методы были применены для анализа динамики и структуры объемов продаж предприятий ГМК.

Обзор литературы. Исторические основы становления и эволюции горно-металлургической отрасли подробно изложены в работе Okeke N.I., Wakare O.A., Achumie G. O., где рассматриваются ключевые этапы ее развития, структурные преобразования и влияние отрасли на экономику страны [4]. Фундаментальные аспекты снижения неопределенности в функционировании железорудного предприятия на основе мониторинга его деятельности описаны авторами Kluza K., Wiśniewski P. и др. [5].

Иерархический и структурно-системный подходы к измерению эффективности функционирования и уровня интернационализации горнодобывающих и металлургических промышленных групп на основе эконометрического моделирования с целью определения текущих векторов развития ГМК [6]. Результатами работы авторов Azizova K. и др., являются обеспечение операционной эффективности предприятий ГМК на основе устойчивого развития, сочетание принципов которого с базовыми принципами экономики замкнутого цикла позволило бы повысить теоретический и методологический уровень решения проблем в отрасли [7]. Роль местных инвестиций в поддержке энергетического перехода в зависимости от уровня, структуры и динамики изменений выбросов углекислого газа в регионах оценена в трудах Frishammar J. и др., посвященных анализу взаимосвязи инвестиционной активности, декарбонизации экономики и устойчивого регионального развития [8]. Концептуальные основы инновационного развития сырьевого сектора через эволюцию треугольника знаний, объединяющего бизнес, высшее образование и научные исследования авторов Vamel N., Kumar S. [9]. Формализованная структура модели включает в себя специально разработанную платформу, разделенную на три основные области: инвентаризация участников сырьевого сектора; информация о продвижении и распространении деловых связей; отчетность об экономической интеграции [10].

Несмотря на наличие научных и прикладных исследований, посвященных механизмам стратегического управления предприятиями ГМК, остается ряд нерешенных вопросов, которые обусловлены современными трансформационными процессами в национальной экономике. В частности, отсутствие комплексной методологии адаптации стратегических механизмов развития

предприятий к современным условиям требует принятия нестандартных решений. Они должны основываться на повышении внимания к циркулярной экономике как среде функционирования предприятий ГМК, интеграции инновационных и риск-ориентированных подходов к развитию, основанных на использовании гибких стратегий в условиях высокой неопределенности. Все это дает основания утверждать, что целесообразно провести исследование, направленное на управление предприятиями ГМК, основанной на передаче технологий.

Основная часть В экономике адаптационные механизмы - это система форм, методов, инструментов, стратегий и процедур, обеспечивающих устойчивость ее как системы, а также отраслей, регионов и хозяйствующих субъектов к изменениям операционной среды. Их цель - противодействовать негативному воздействию кризисных явлений и использовать новые возможности для роста. Адаптационные механизмы действуют на различных экономических уровнях (макро-, мезо-, микроуровнях):

- на макроэкономическом уровне целью механизмов является гибкое регулирование конкурентной среды, бюджетного финансирования, налоговой нагрузки и предоставления кредитов в рамках антикризисных фискальных и монетарных мер. политика. Инструментами их реализации являются введение налоговых каникул и стимулирование государственных расходов на стратегические отрасли национальной экономики, денежно-кредитная стабилизация, развитие конкурентоспособных секторов для снижения зависимости от одной отрасли или рынка;

- на отраслевом уровне целью механизмов является обеспечение устойчивого развития отрасли. способность адаптироваться к изменениям во внутренней и внешней среде, минимизировать риски и поддерживать конкурентоспособность. Такие механизмы формируются под влиянием рыночных условий, государственной политики, технологических изменений, социальных и экологических требований, факторов глобализации;

- на микроэкономическом уровне (предприятия) – это механизмы диверсификации источников дохода за счет расширения ассортимента, выхода на новые рынки, создания дополнительных услуг; механизмы оптимизации, обеспечивающие энергоэффективность.

Таким образом, сочетание принципов стратегического мышления, организационной гибкости, технологической модернизации и системного реагирования на изменения составляет теоретическую основу адаптивных механизмов стратегического управления предприятиями ГМК. Целью последнего является укрепление устойчивости и повышение эффективности отрасли, поддержка конкурентоспособности продукции и обеспечение соответствия мировым тенденциям (цифровизация, обезуглероживание, цикличность). Модель циркулярной экономики, предполагает максимальное сохранение ресурсов, минимизацию их отходов и повторное использование на протяжении всего жизненного цикла продукции. Области применения и основные принципы ее функционирования значительно эволюционировали с течением времени. На начальных этапах ее основной целью было управление любыми отходами. Со временем к первоначальной концепции были добавлены принципы повторного использования ресурсов и реинжиниринга бизнес-процессов с точки зрения их модернизации. В результате были построены более эффективные и устойчивые бизнес-модели, переориентированные с простого управления отходами на более комплексные, которые обеспечивают экономию ресурсов, минимизацию отходов и снижение зависимости от природных ресурсов. Принципы экономического цикла основаны на важности повторного использования материалов и комплексного управления всеми этапами жизненного цикла изделия – от его изготовления до окончательного вывода из эксплуатации. Основные области применения циркулярной экономики в ГМК приведены в таблице 1.

Таблица –1

Основные направления улучшения циркулярной экономики в ГМК

№	Направления	Пути реализации
1	Использование вторичного сырья	– использование инновационных технологий для увеличения доли вторичной стали в производстве первичного чугуна
		– снижение себестоимости и энергозатрат на производство алюминия за счет смещения акцента с бокситов на лом
2	Переработка промышленных отходов	Расширение использования отходов ГМК в качестве технологических ресурсов на основе использования металлургических шлаков в цементной промышленности, дорожном строительстве; возврат шлама в

		производство; использование пустой породы в качестве неметаллического сырья
3	Энергоэффективные и низкоуглеродные технологии	Замена доменных печей электродуговыми, расширение производства стали на основе водорода, утилизация доменных и коксовых газов
4	Восстановление земель и ресурсов	Рекультивация территорий после карьеров; восстановление почвенных и водных ресурсов; мониторинг окружающей среды в режиме реального времени
5	Циркулярность продукта	Учет жизненного цикла продукции металлургических предприятий при проектировании изделий для легкого демонтажа оборудования, упрощения утилизации и вторичной переработки отходов производства

**Составлена авторами на основе источника [7]*

В таблице 1 показаны основные направления улучшения циркулярной экономики в ГМК. Циркулярная экономика имеет экономические, экологические и социальные преимущества для ГМК. Экономические выгоды включают снижение затрат на энергию и первичное сырье; стабильность в условиях колебаний цен на руду; возможность привлечения “зеленых” инвестиций. Экологические выгоды основаны на сокращении выбросов CO₂, площади свалок и хвостохранилищ, а также их негативном воздействии на почву и экосистемы. Социальные льготы включают создание рабочих мест в сфере переработки, рециркуляции отходов и машиностроения; повышение безопасности производства; и улучшение экологических условий жизни населения.

Циклическая модель становится ключевым конкурентным преимуществом на мировом рынке благодаря высоким экологическим стандартам и механизмам регулирования импорта углерода. Это связано с быстрым ростом спроса на «зеленую» сталь, поскольку инвесторы отдают предпочтение производителям с низким содержанием углерода. Для стран с мощным ГМК, переход к циклической модели является основой для модернизации металлургии, снижения ресурсных рисков и повышения устойчивости отрасли.

Формирование циркулярной экономики и международный трансфер технологий в горнодобывающей и металлургической промышленности прошли ряд этапов, которые определяются законами эволюционного развития. На первом этапе развития экономического цикла (2010-2021 гг.) деловая активность предприятий формировалась под влиянием глобальных бизнес-циклов, структурных преобразований рынка стали и внутренних проблем отрасли.

В 2010-2013 годах наблюдалось посткризисное восстановление и медленный рост национальной экономики. Основными факторами, стимулирующими изменения в деловой активности, стали восстановление после мирового финансового кризиса (2008-2009). В течение указанного периода наблюдался рост спроса на сталь со стороны соседних государств, постепенное восстановление цен на руду и металлопродукцию, а также увеличение объемов экспорта горнодобывающими и металлургическими предприятиями. Основными сдерживающими факторами были высокий физический износ оборудования и низкая энергоэффективность сельскохозяйственных предприятий, их зависимость от импортного сырья из коксующегося угля, а также высокие валютные и логистические риски. Несмотря на рост объемов экспорта, его структура была чрезмерно концентрированной, что снижало добавленную стоимость и сдерживало инвестиционную активность горнодобывающих и металлургических предприятий.

В 2014-2016 годов наблюдался спад деловой активности, сокращение производства из-за структурных потрясений. Негативное влияние усиливается макроэкономическим фактором девальвации национальной валюты, которая временно повысила привлекательность экспорта, но увеличила затраты на импортные технологии, запасные части и энергоресурсы.

В 2017-2019 годов наблюдались тенденции модернизации отрасли. Основные факторы, стимулирующие деловую активность, связаны с глобальным повышением цен на сталь и железорудное сырье. Инновационная модернизация предприятий обеспечивается переходом на энергоэффективные технологии, основанные на реконструкции доменов, запуске новых агломерационных установок с системами очистки и автоматизации разработки карьеров.

В 2020-2021 годов на динамику деловой активности предприятий ГМК оказали влияние пандемические ограничения и значительный рост цен на сырье. В 2020 году COVID-19 вызвал падение спроса и внутреннего потребления стали, временные остановки заводов в ЕС и Азии и снижение объемов торговли. 2021 год характеризуется ценовым бумом, когда мировые цены на

сталь и железную руду достигли исторических максимумов из-за реализации инфраструктурных программ, а также дефицита предложения после карантина.

В 2022-2025 годов доля горнодобывающей и металлургической промышленности в структуре промышленного ВВП снизилась в связи с изменениями в экономике.

Обоснование приоритетных направлений международного трансфера технологий предприятиями ГМК в рамках циркулярной экономики.

Общим показателем деловой активности и важности роли ГМК является доля объема реализованной продукции в общем объеме национальной экономики (рисунок 1).

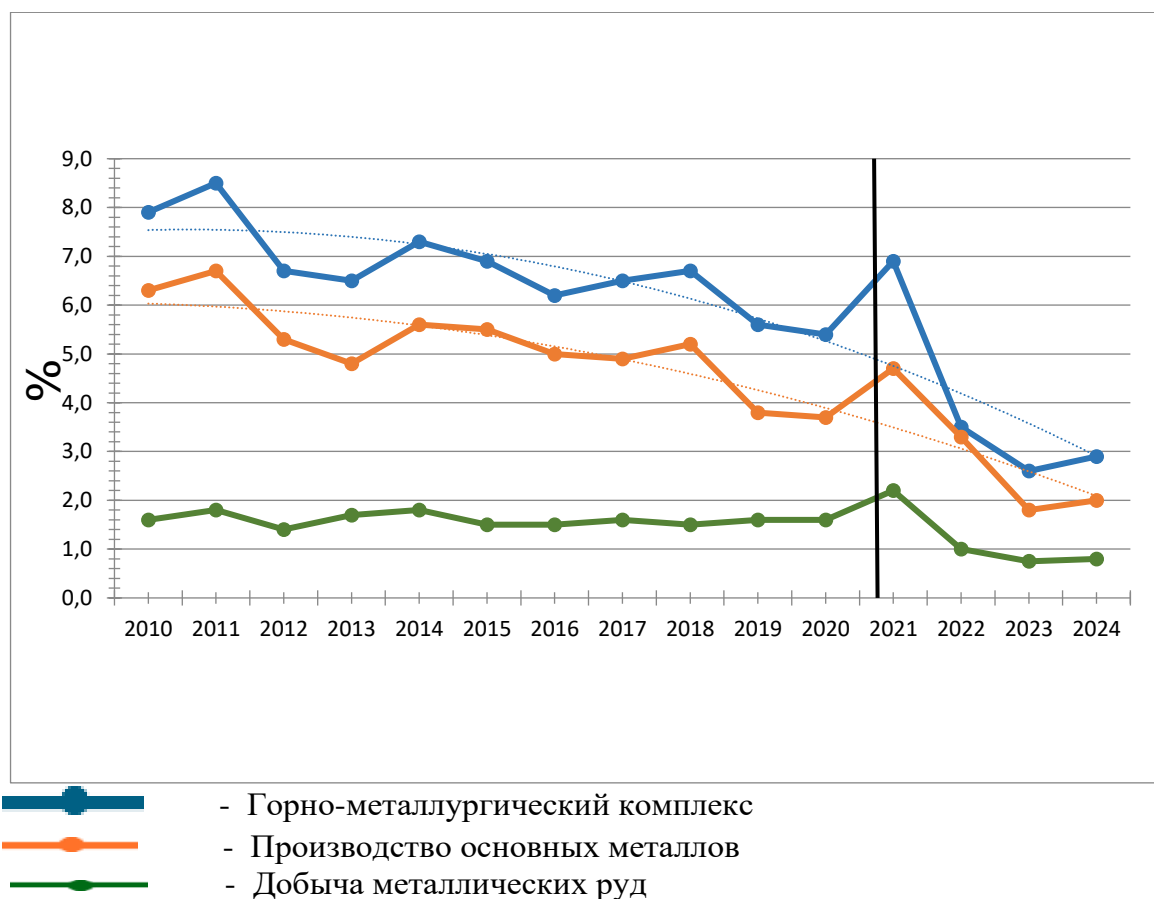


Рисунок – 1. Формализация динамики удельного веса объема реализации готовой продукции в горнодобывающей и металлургической промышленности и ее подотраслях в общем объеме национальной экономики, %

**Составлен на основе источника [3]*

Рисунок 1 демонстрирует, как за 2010-2024 годы доля ГМК снизилась с 7,9% до 2,8%, металлургического производства – с 6,3% до 2,0%, а добычи металлической руды – с 1,6% до 0,8%, что свидетельствует о снижении роли ГМК в воспроизводственных процессах в национальной экономике. Однако динамика анализируемого показателя не была линейной. За 2010-2020 годы доля ГМК снизилась с 7,9% до 5,3%, металлургического производства – с 6,3% до 3,7%. Доля добычи металлической руды была относительно стабильной и колебалась на уровне от 1,6% до 0,8%. Однако в 2021 году произошло резкое увеличение доли объема реализации готовой продукции в общем объеме национальной экономики. В целом доля в промышленности увеличилась с 5,3% до 6,9%, в металлургическом производстве – с 3,7% до 4,7%, в добыче металлических руд – с 1,6% до 2,2%. В 2022 году произошло резкое снижение анализируемого показателя в целом по отрасли – с 6,9% до 3,4% (в 2,0 раза). Доля металлургического производства снизилась с 4,7% до 2,5% (в 1,9 раза), а в добыче металлических руд – с 2,2% до 0,9% (в 2,4 раза).

Состояние производственного потенциала отрасли требует модернизации, повышения энергоэффективности и внедрения «зеленых» технологий в контексте структурных изменений в экономике. Переориентация на циклические модели (продажа вторичного сырья, переработка отходов, повторное использование, металлолома и т.д.) требует значительных инвестиций, модернизации, изменений в управлении. К сожалению, значительная часть предприятий ГМК не готова или не располагает ресурсами для такого перехода.

Слабая нормативная и институциональная среда, отсутствие четких законодательных и регулирующих стимулов приводит к недостаточному внедрению круговой бизнес-модели предприятиями. В результате поддержка циклических инициатив в отрасли невелика, и компании теряют возможность поддерживать собственную стабильную или растущую деловую активность. Высокая энергоемкость ГМК и резкое повышение цен на электроэнергию в 2025 году снижают конкурентоспособность предприятий на внешнем рынке. Альтернативными вариантами являются либо сокращение объемов производства, либо поиск альтернативных схем использования менее энергоемких технологий. Наиболее важными социальными факторами являются миграция населения, нехватка квалифицированных кадров на отдельных предприятиях; растущий общественный спрос на экологически чистое производство и безопасные условия труда; переформатирование трудовых ресурсов за счет цифровизации и автоматизации. Нестабильность рыночной конъюнктуры и глобальных цепочек поставок, транспортные ограничения и логистические проблемы осложняют внедрение изменений. Кроме того, недостаточное развитие национальной инновационной экосистемы, обеспечивающей взаимодействие науки, бизнеса и государства, может существенно замедлить процессы модернизации.

Одним из наиболее распространенных примеров индустриального симбиоза является использование металлургического шлака в цементной промышленности. В результате технологической переработки отходы металлургического производства трансформируются во вторичное сырье для производства цемента, что способствует снижению себестоимости продукции, уменьшению углеродного следа и повышению ресурсной эффективности промышленности.

Отходы металлургических предприятий (доменные шлаки) после грануляции и помола становятся добавкой при производстве цемента, по следующей схеме: Металлургический завод → шлак → технологическая переработка → цементный завод

Получаемый эффект от технологической переработки:

- снижение потребления клинкера на 20–50%;
- снижение себестоимости цемента;
- сокращение выбросов CO₂;
- уменьшение объемов промышленных отвалов.

По республике на предприятиях ERG и Qarmet используют эту технологию.

В целом, хотя адаптивные стратегические механизмы в ГМК сталкиваются со значительными трудностями, их реализация может способствовать гармоничному развитию отрасли. В настоящее время деятельность предприятий находится под влиянием внешних факторов, которые сдерживают их развитие на основе традиционной бизнес-модели. Внедрение циклической бизнес-модели дает теоретические шансы на восстановление, стабилизацию и экологизацию ГМК. Однако его реализация сталкивается с рядом серьезных проблем институционального, финансового и технологического характера. Успешное внедрение циклической бизнес-модели даст возможность получить конкурентные преимущества предприятиям, которые модернизируют процессы производства и продаж, переходят на переработку отходов и металлолома на основе новейших технологий.

Заключение. Адаптивные механизмы стратегического управления горнодобывающими и металлургическими предприятиями теоретически определены как совокупность форм, методов и инструментов обеспечения динамической стабильности, поддержки инновационной активности и способности сохранять конкурентоспособность в условиях динамичных изменений внутренней и внешней среды. Теоретические принципы функционирования этих механизмов основаны на взаимодействии мер государственной политики, рыночных стимулов, технологического развития и структурной модернизации отрасли. Особенности содержания предлагаемых адаптивных механизмов стратегического управления ГМК предприятиями определяются условиями циркулярной экономики. Их отличия, по сравнению с известными, заключаются в использовании преимуществ модели, направленной на максимальную экономию ресурсов, сокращение отходов и

повторное использование на протяжении всего жизненного цикла продукта. Результат объясняется применением законов эволюции и принципов концепции круговой экономики. Его составляющими являются повторное использование ресурсов и материалов, реинжиниринг бизнес-процессов с целью их модернизации, комплексное управление всеми этапами жизненного цикла продукта - от его изготовления до окончания эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейсенгалиев Е.Б., Ниязов М., Имашев А.Б., Байдалинова А.С. Управление государственным стимулированием инноваций в нефтепереработке в условиях энергетического перехода // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли. – 2025. – №3(60). – С. 287–296. – DOI: 10.52260/2304-7216.2025.3(60).33
2. Beridze T., Baranik Z., Dashko I., Hamova O., Tkachenko S. Fundamental imperatives of eliminating uncertainty on the basis of monitoring the activity of the iron ore enterprise // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2023. – №3. – P. 151–156. – DOI: 10.33271/nvngu/2023-3/151
3. Ракишев Б.П. Горно-металлургический комплекс и развитие цивилизации // Горный журнал. – 2019. – №9. – С. 41–47. – DOI: 10.17580/gzh.2019.09.06.
4. Okeke N.I., Bakare O.A., Achumie G.O. Implementing data-driven financial management systems in SMEs: A case review approach // International Journal of Management & Entrepreneurship Research. – 2024. – №6(10). – P. 3243–3258.
5. Kluza K., Wiśniewski P., Zaremba M., Adrian W.T. Proposal of a Method for Creating a BPMN Model Based on the Data Extracted from a DMN Model. Knowledge Science, Engineering and Management. – 2022. – P. 349–358. – DOI: 10.1007/978-3-031-10986-7_28
6. Qin J., Li S., Zhao L., Liu B., Zhang Y. Precious metal recycling technology in electronic waste: Progress, challenges, and sustainable development path. // Green and Smart Mining Engineering. – 2025. – №2(4). – P. 459–482. – DOI: 10.1016/j.gsme.2025.10.005
7. Azizova K., Usmankulov O., Kattaev N., Kadirova Z., Yakubov M., Akbarov K. Purification of metallic ions from technological solutions before sorption recovery of rhenium under JSC Almayk MMC. // Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra = Complex Use of Mineral Resources. – 2026. – №344(1). – P. 18–27. – DOI: 10.31643/2028/6445.02
8. Frishammar J., Richtner A., Brattström A., Magnusson M., Björk J. Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management // European Management Journal. – 2019. – №37(2) – P. 151–164. – DOI: 10.1016/j.emj.2018.05.0028.
9. Bamel N., Kumar S. The state of the art of innovation management: insights from a retrospective review of the European Journal of Innovation Management. European Journal of Innovation Management. – 2022. – №27(3). – P. 825–850. – DOI: 10.1108/ejim-07-2022-03619.
10. Appio F.P., Frattini F., Petruzzelli A.M., Neirotti, P. Digital Transformation and Innovation Management: A Synthesis of Existing Research and an Agenda for Future Studies // Journal of Product Innovation Management. – 2021. – №38(1). – P. 4–20. – DOI: 10.1111/jpim.12562

REFERENCES

1. Bejsengaliev E., Nijazov M., Imashev A., Bajdalina A. Upravlenie gosudarstvennym stimulirovaniem innovacij v neftepererabotke v uslovijah jenergeticheskogo perehoda [Management of government incentives for innovations in oil refining in the context of the energy transition] // Vestnik Kazahskogo universiteta jekonomiki, finansov i mezhdunarodnoj trgovli. – 2025. – №3(60). – S. 287–296. – DOI: 10.52260/2304-7216.2025.3(60).33 [In Russian]
2. Beridze T., Baranik Z., Dashko I., Hamova O., Tkachenko S. Fundamental imperatives of eliminating uncertainty on the basis of monitoring the activity of the iron ore enterprise // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2023. – №3. – P. 151–156. – DOI: 10.33271/nvngu/2023-3/151
3. Rakishev B. Gorno-metallurgicheskij kompleks i razvitie civilizacii [Mining and metallurgical complex and the development of civilization] // Gornyj zhurnal. – 2019. – №9. – S. 41–47. – DOI: 10.17580/gzh.2019.09.06. [In Russian]

4. Okeke N.I., Bakare O.A., Achumie G.O. Implementing data-driven financial management systems in SMEs: A case review approach // *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*. – 2024. – №6(10). – P. 3243–3258.
5. Kluza K., Wiśniewski P., Zaremba M., Adrian W.T. Proposal of a Method for Creating a BPMN Model Based on the Data Extracted from a DMN Model. *Knowledge Science, Engineering and Management*. – 2022. – P. 349–358. – DOI: 10.1007/978-3-031-10986-7_28
6. Qin J., Li S., Zhao L., Liu B., Zhang Y. Precious metal recycling technology in electronic waste: Progress, challenges, and sustainable development path. // *Green and Smart Mining Engineering*. – 2025. – №2(4). – P. 459–482. – DOI: 10.1016/j.gsme.2025.10.005
7. Azizova K., Usmankulov O., Kattaev N., Kadirova Z., Yakubov M., Akbarov K. Purification of metallic ions from technological solutions before sorption recovery of rhenium under JSC Almalysk MMC. // *Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra = Complex Use of Mineral Resources*. – 2026. – №344(1). – P. 18–27. – DOI: 10.31643/2028/6445.02
8. Frishammar J., Richtnér A., Brattström A., Magnusson M., Björk J. Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management // *European Management Journal*. – 2019. – №37(2) – P. 151–164. – DOI: 10.1016/j.emj.2018.05.0028.
9. Bamel N., Kumar S. The state of the art of innovation management: insights from a retrospective review of the *European Journal of Innovation Management*. *European Journal of Innovation Management*. – 2022. – №27(3). – P. 825–850. – DOI: 10.1108/ejim-07-2022-03619.
10. Appio F.P., Frattini F., Petruzzelli A.M., Neirotti, P. Digital Transformation and Innovation Management: A Synthesis of Existing Research and an Agenda for Future Studies // *Journal of Product Innovation Management*. – 2021. – №38(1). – P. 4–20. – DOI: 10.1111/jpim.12562

Ашимова Ж.Р., Исаева А.Т., Джубалиева З.У., Жазылбек Л.И.

ЦИРКУЛЯРЛЫ ЭКОНОМИКАДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯ НЕГІЗІНДЕ КӘСПОРЫНДАРДЫ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАСҚАРУ

Аңдатпа

Мақалада технологиялардың халықаралық трансферіне негізделген дөңгелек экономика шеңберіндегі басқару процестері қарастырылады. Саланы ұлттық экономика жағдайына қарай басқарудың стратегиялық тетіктері талданады. Оларды кәсіпорындардың жұмыс істеу ерекшелігіне бейімдеу бағыттары негізделеді. Зерттеудің ерекшелігі технологиялардың халықаралық трансфертің жаңғыртуға және пайдалануға негізделген тау-кен және металлургия секторларының кәсіпорындарын басқаруға стратегиялық тәсілді қолдану ретінде анықталды. Жүйе ретінде оның тұрақтылығын қамтамасыз ететін бейімделу тетіктерінің құрылымы, сондай-ақ салалар, аймақтар және шаруашылық жүргізуші субъектілер операциялық ортаның өзгеруіне көрсетілген. Ресурстарды барынша сақтауға, олардың қалдықтарын азайтуға және өнімнің бүкіл өмірлік циклі бойына қайта пайдалануға бағытталған дөңгелек экономика моделі сипатталған. Экономикалық, экологиялық және әлеуметтік артықшылықтары бар тау-кен және металлургия секторлары кәсіпорындарының айналмалы экономиканы жақсартудың негізгі бағыттары тұжырымдалған. Ұлттық экономиканың тәуекелге бағдарланған ортасында тау-кен және металлургия өнеркәсібін дамытуға стратегиялық көзқарасты негіздей отырып, зерттеу нәтижелері ұсынылды. Инновациялық негізде саланы дамыту міндеттерін шешу үшін әзірленген бейімдеу тетіктері мен принциптері негізделген. Ресурстарды барынша үнемдеуге, қалдықтарды азайтуға және өнімнің бүкіл өмірлік циклінде қайта пайдалануға бағытталған модельдің артықшылықтарын пайдалану жалпыланған.

Ashimova Zh., Issaeva A., Dzhubalieva Z., Zhazylbek L.

STRATEGIC ENTERPRISE MANAGEMENT BASED ON TECHNOLOGICAL INTEGRATION IN A CIRCULAR ECONOMY

Annotation

The paper examines management processes within the framework of a circular economy based on international technology transfer. The strategic management mechanisms of the industry to the conditions of the national economy are analyzed. The directions of their adaptation to the specifics of the functioning of enterprises are substantiated. A feature of the study is defined as the application of a strategic approach to the management of enterprises in the mining

and metallurgical sectors based on modernization and the use of international technology transfer. The paper shows the structure of adaptation mechanisms that ensure its stability as a system, as well as industries, regions, and business entities to changes in the operating environment. A circular economy model is described, focused on maximizing the conservation of resources, minimizing waste and reuse throughout the product lifecycle. The main directions of improvement of the circular economy by enterprises of the mining and metallurgical sectors, which have economic, environmental and social advantages, are formulated. The results of the study are proposed to substantiate a strategic approach to the development of the mining and metallurgical industry in a risk-oriented environment of the national economy. Adaptive mechanisms and principles have been developed to solve the challenges of developing the industry on an innovative basis. The advantages of the model aimed at maximizing resource savings, waste reduction, and reuse throughout the product lifecycle are summarized.

