

А.Б. Лигай*

докторант PhD

Карагандинский университет Казпотребсоюза

г. Караганда, Казахстан

e-mail: leeark@mail.ru

ORCID:0009-0002-9671-7067

З.А. Сальжанова

д.э.н., профессор

Карагандинский университет Казпотребсоюза

г. Караганда, Казахстан

e-mail: satname@bk.ru

ORCID:0000-0003-0763-3399

ТЕКУЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Актуальность исследования обусловлена тем, что тенденции в горнорудной промышленности Карагандинской области имеют актуальность, как с точки зрения экономики, так и с точки зрения социальных и экологических аспектов, позволяя лучше понять текущее состояние и перспективы развития отрасли, а также определить стратегии для обеспечения ее устойчивости и успешного развития в будущем:

- *экономическая значимость:* горнорудная промышленность является важным сектором экономики многих регионов, включая Карагандинскую область, поэтому ее развитие имеет прямое влияние на экономическое благополучие региона и может стимулировать рост в других отраслях;
- *социальная значимость:* горнорудная отрасль часто является крупным работодателем в регионе и имеет значительное влияние на социальные условия жизни местного населения, поэтому понимание тенденций в этой отрасли крайне важно для обеспечения социальной стабильности и благополучия;
- *экологическая значимость:* деятельность горнорудных предприятий имеет серьезное воздействие на окружающую среду, поэтому исследование тенденций в горнорудной промышленности помогает выявить факторы, способствующие улучшению экологической ситуации и снижению негативного воздействия на окружающую среду;
- *технологическая динамика:* горнорудная промышленность в настоящее время проходит через значительные технологические изменения и инновации, включая автоматизацию, цифровизацию и применение новых методов добычи; понимание этих изменений и их влияния на отрасль может быть ключом к успеху для компаний и региона в целом.

Все эти факторы подчеркивают неотложность исследования технологических изменений в горнорудной промышленности Карагандинской области для формирования обоснованных стратегий развития, направленных на устойчивый и конкурентоспособный промышленный сектор в долгосрочной перспективе.

Выводы исследования подчеркивают неотъемлемую важность установления и поддержания равновесия в процессе развития горнорудной промышленности Карагандинской области. Это имеет критическое значение для формирования эффективного инструментария управления, а также поиска оптимального баланса между рисками и возможностями. Такой баланс направлен на стимулирование роста эффективности инвестиционной деятельности в данной отрасли.

Ключевые слова: горнорудная промышленность; стратегия развития; конкурентоспособность; экономическая устойчивость; эффективность управления.

■ Введение

Горнорудная промышленность Карагандинской области занимает важное положение в экономической структуре региона, играя ключевую роль в его промышленном комплексе. Современные тенденции развития этой отрасли становятся объектом все более

внимательного исследования, поскольку в условиях динамично меняющейся экономической среды и глобальных технологических преобразований формируются новые вызовы и возможности. В центре внимания находится не только увеличение объемов добычи и производства, но и необходимость адаптации к изменяющимся экономическим, социальным и экологическим требованиям.

Карагандинская область, богатая природными ресурсами, особенностями геологической структуры и многолетним опытом горнорудной деятельности, сталкивается с необходимостью адаптации к современным требованиям устойчивого развития, внедрения инновационных технологий, а также обеспечения социальной ответственности своей промышленной базы. Горнорудная промышленность Карагандинской области является неотъемлемой частью её экономической структуры и столпом промышленного комплекса региона. Исторически сложившаяся на просторах Казахстана, эта отрасль в последние десятилетия претерпевает существенные изменения под воздействием динамично меняющихся условий современной экономической среды и глобальных технологических преобразований.

Исследование направлено на анализ текущих тенденций развития горнорудной промышленности Карагандинской области с акцентом на выявление ключевых факторов, воздействующих на её динамику, рассматривая разнообразные аспекты, включая экономические, технологические, социальные и экологические, стремясь предоставить глубокий обзор текущего состояния отрасли и определить перспективы её развития в контексте современных вызовов и возможностей.

Добыча полезных ископаемых вносит существенный вклад в формирование валового продукта области и создание рабочих мест. Экспортные возможности, связанные с добычей руды, также способствуют укреплению внешнеэкономических связей и увеличению валютных поступлений. Однако, несмотря на экономическую важность, горнорудная промышленность сталкивается с вызовами, которые необходимо тщательно исследовать и решать. С учётом вышеописанных факторов исследование современных тенденций развития горнорудной промышленности Карагандинской области приобретает стратегическое значение. Необходимость балансировки между увеличением производственных мощностей и соблюдением стандартов устойчивого развития ставит перед отраслью сложные задачи, требующие комплексного анализа и обоснованных стратегических решений.

Обозначенная гипотеза исследования предполагает, что существующие тенденции развития отрасли подвергаются воздействию множества факторов, требующих глубокого анализа. Эта гипотеза предполагает, что в контексте современных экономических, социальных и технологических изменений в глобальной и региональной среде, горнорудная промышленность сталкивается с новыми вызовами и возможностями, которые влияют на её динамику и структуру и служит отправной точкой для проведения исследования, направленного на выявление и анализ факторов, оказывающих влияние на развитие горнорудной промышленности Карагандинской области.

■ Обзор литературы

Горнодобывающая промышленность является фундаментальной отраслью, оказывающей значительное влияние на экономику стран. Большая часть полезных ископаемых и металлов добывается открытым способом. В последние десять лет наметилась тенденция к использованию качественных методов исследования в исследованиях, связанных с устойчивым развитием в горнодобывающей отрасли. Вероятно, это связано со смещением акцента в сторону поиска путей улучшения положительного воздействия и смягчения негативных последствий этого развития в свете технологического прогресса и изменений [1]. Наиболее важной целью проектирования рудников является максимизация текущей

чистой стоимости за счет рассмотрения вопросов, связанных с устойчивым развитием (Pouresmaieli and Osanloo, 2019) [2].

По мнению Wang Jionghui (2022) в настоящее время новая энергетическая эра и цифровая эра переплетаются, коренным образом меняя способ развития горнодобывающей промышленности и жизнь человека, способствуя перестройке промышленной цепочки и цепочки поставок, а также открывая новые вызовы и возможности для горнодобывающих компаний [3].

Как и в любом другом секторе, горнодобывающие компании внедряют инновации в свою продукцию, производственные процессы или организационные практики [4]. Инновации в горнодобывающей промышленности стимулируют жизненный цикл горнодобывающей промышленности и производственно-сбытовую цепочку [5].

Несмотря на то, что устойчивое развитие (далее – УР -авт.) является многомерной концепцией, которая следует за интегративным подходом, основанным на социально-экономических и институциональных целях развития с экологическими целями (Christen and Schmidt, 2012) [6], большинство исследований по УР в горнодобывающем секторе не следуют этому концептуальному соображению. Исследования, непосредственно связанные с концепцией УР, в основном сосредоточены на одном из трех ее измерений, таким образом, на компартиментализированном или секторальном подходе к УР, например, социальное измерение (Gunarathne et al., 2016) [7], экологическое измерение (Schoenberger, 2016) [8].

Таким образом, многие страны и компании зависят от горнорудной промышленности, и глобальная конкуренция за ресурсы может влиять на стратегии развития и инвестиции в отрасль.

■ Материалы и методы исследования

Для проведения исследования текущих тенденций горнорудной промышленности в Карагандинской области были применены следующие методы:

- анализ статистических данных, предоставляемых статистическими органами, горнодобывающими компаниями РК и другими источниками;
- экономико-математические методы позволили определить прогнозные значения показателей горнодобывающей промышленности и разработка карьеров Карагандинской области на 2024-2026гг. с помощью трендовой модели;
- системный анализ включает в себя изучение и оценку различных элементов, взаимодействующих между собой в системе горнодобывающей отрасли; результаты системного анализа могут послужить основой для разработки стратегий развития, улучшения эффективности производства, соблюдения стандартов устойчивости и решения других ключевых задач в горнорудной промышленности Карагандинской области;
- экономический анализ позволяет сформировать полное представление о текущем экономическом состоянии горнорудной промышленности в Карагандинской области и определить ключевые факторы, влияющие на её развитие.

Использование методов исследования создает более глубокий анализ текущей деятельности в горнорудной промышленности Карагандинской области, что позволяет выявить ключевые факторы, определить стратегические направления и разработать более точные рекомендации и решения для инвесторов и участников этой отрасли.

■ Результаты и обсуждения

Горнорудная промышленность является важнейшей отраслью после нефтяного сектора, доля которого в ВВП страны по итогам 2022 года составила 9,5% (в 2021 г. – 9,9% - авт.). За 2022 год в горнодобывающей промышленности зарегистрированы 527 новых компаний.

Горнодобывающая промышленность обладает высоким уровнем конкурентоспособности на мировом рынке и ежегодно демонстрирует свой рост (рисунок 1) [9].



Рисунок 1. Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров, тысяч тенге
Источник: [9]

К началу 2023 года данная отрасль занимает 60% индустриального сектора Казахстана, обеспечивая трудоустройство 3% работающего населения. В январе-феврале 2023 года индекс промышленного производства увеличился на 0,5% (по отношению к январю-февралю 2022 года). В основе лежал рост добычи природного газа на 1,1%, руд (за исключением железных - авт.) – на 7,6%, остальных полезных ископаемых – на 12,9%. Причиной подъёма стали огромные залежи полезных ископаемых (из 99 разведанных химических элементов на 500 месторождениях добывается 70 элементов, пребывающих в 1200 видах минеральных ресурсов - авт.), широкомасштабное привлечение иностранных инвесторов, система хорошо налаженного сотрудничества. Не исключением такого роста является и Карагандинская область, показатели которой на 1 января 2023 года составили 720 942 606 тыс. тенге (увеличение по сравнению с 2021г. составило 119 718 008 тыс. тенге - авт.) (Рисунок 2).

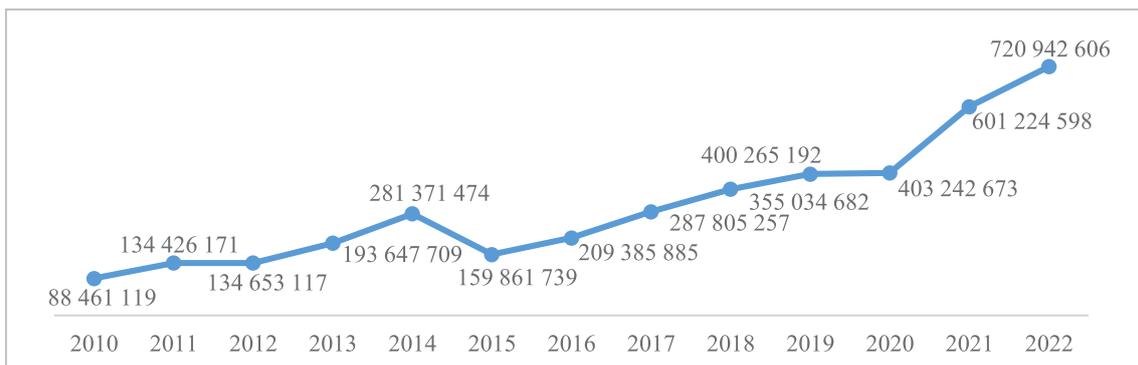


Рисунок 2. Динамика развития горнодобывающей промышленности Карагандинской области, тыс. тенге
Источник: [9]

Увеличение показателей горнорудной промышленности Карагандинской области может свидетельствовать о нескольких положительных аспектах и тенденциях (Рисунок 3).



Рисунок 3. Положительные тенденции увеличения показателей горнорудной промышленности
 Источник: Составлен автором

Однако важно отметить, что увеличение показателей горнорудной промышленности также может предоставлять вызовы и риски, такие как экологические проблемы, социальные вопросы, необходимость соблюдения стандартов безопасности и долгосрочной устойчивости отрасли. Поэтому важно стремиться к устойчивому и сбалансированному развитию, учитывая не только экономические, но и социальные и экологические аспекты.

Для определения прогнозных значений показателя «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров Карагандинской области» на 2024-2026 гг. была построена трендовая модель, в процессе чего были выполнены следующие этапы:

1. Проверка временного ряда на наличие аномальных наблюдений. Для этого был использован критерий Ирвина (Таблица 1) [9].

Таблица 1. Проверка наличия аномальных наблюдений во временном ряду

Год	Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров Карагандинской области, тысяч тенге	Наблюдаемое значение критерия Ирвина	Расчетные формулы
2010	0,243	0,100	Наблюдаемое значение критерия Ирвина $\lambda_t = \frac{ y_t - y_{t-1} }{\sigma_y}, \quad t = \overline{2, 13}$ Критическое значение критерия Ирвина $\lambda_{0,05} = 1,5$
2011	0,001	0,130	
2012	0,311	0,168	
2013	0,463	0,146	
2014	0,642	0,122	
2015	0,261	0,207	
2016	0,414	0,283	
2017	0,355	0,676	
2018	0,239	0,392	
2019	0,016	0,086	
2020	1,045	0,273	
2021	0,632	0,564	
2022	0,243	0,100	

Источник: [9]

Исходный временной ряд с вероятностью 95% не содержит аномальных наблюдений, т.к. все наблюдаемые значения критерия Ирвина меньше критического.

2. Используя критерия «восходящих» и «нисходящих» серий, было установлено, что рассматриваемый временной ряд содержит трендовую составляющую (Таблица 2).

Таблица 2. Проверка наличия тренда

Общий вид критерия «восходящих» и «нисходящих» серий (для наличия тенденции достаточно нарушения хотя бы одного неравенства)	Расчетные значения с вероятностью ошибки $0,05 < \alpha < 0,0975$
$v(n) > \left[\frac{2n-1}{3} - 1,96 \sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right]$	$3 < 5$
$K_{\max} < [K_0(n)]$	$7 > 5$

Источник: Составлена на основе произведенных расчетов

3. Аппроксимация исходных данных была выполнена с помощью полинома первой степени:

$$y_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t,$$

Параметры выбранной кривой роста были оценены с помощью метода наименьших квадратов. В результате была получена следующая трендовая модель:

$$y_t = -6066046,92 + 44496492,66t$$

4. Оценка качества полученной модели была проведена по двум направлениям: проверка адекватности и оценка точности модели.

Для проверки адекватности модели был исследован ряд остатков, т.е. расхождение уровней, рассчитанных по модели и фактических наблюдений. Наиболее важными свойствами остаточной компоненты являются: равенство математического ожидания нулю, случайность остатков и соответствие их нормальному закону распределения.

Результаты анализа ряда остатков с целью проверки модели на адекватность приведены в таблице 3.

Таблица 3. Проверка адекватности модели

Проверяемое свойство	Используемая статистика		Граница	Вывод
	Наименование, расчетная формула	Полученное значение		
Случайность	Критерий «пиков» (поворотных точек) $p > \left[\frac{2}{3}(n-2) - 1,96\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right]$	5 > 4	4	Адекватна
Нормальность	RS-критерий $RS = \frac{e_{\max} - e_{\min}}{S}$	3,33	2,80-3,78	Адекватна
Равенство математического ожидания уровней ряда остатков нулю	t-статистика Стьюдента $t_{\text{набл.}} = \frac{\bar{e}}{S} \sqrt{n}$	0	2,2	Адекватна

Источник: Составлена на основе произведенных расчетов.

Для оценки точности модели была рассчитана средняя относительная ошибка аппроксимации:

$$E_{\text{отн.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|e_t|}{y_t} \cdot 100\% = 1,59\%$$

значение, которой свидетельствует о хорошем уровне точности модели.

Таким образом, модель является качественной и может быть использована для прогнозирования.

5. Для вычисления точечного прогноза в построенную модель были подставлены соответствующие значения переменной. Для построения интервального прогноза был определен доверительный интервал при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Результаты построения точечного и интервального прогнозов на 2024-2026 гг. представлены в таблице 4.

Таблица 4. Точечный и интервальный прогнозы показателя «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров Карагандинской области» на 2024-2026 гг

Год	Точечный прогноз, тысяч тенге	Интервальный прогноз, тысяч тенге	
		Верхняя граница	Нижняя граница
2024	661 381 342,97	451 375 805,62	871 386 880,32
2025	705 877 835,63	489 115 432,70	922 640 238,55
2026	750 374 328,29	526 301 122,42	974 447 534,15

Источник: Составлена на основе произведенных расчетов

Результаты моделирования и прогнозирования показателя «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров Карагандинской области» на 2024-2026 гг. представлены графически на рисунке 4.

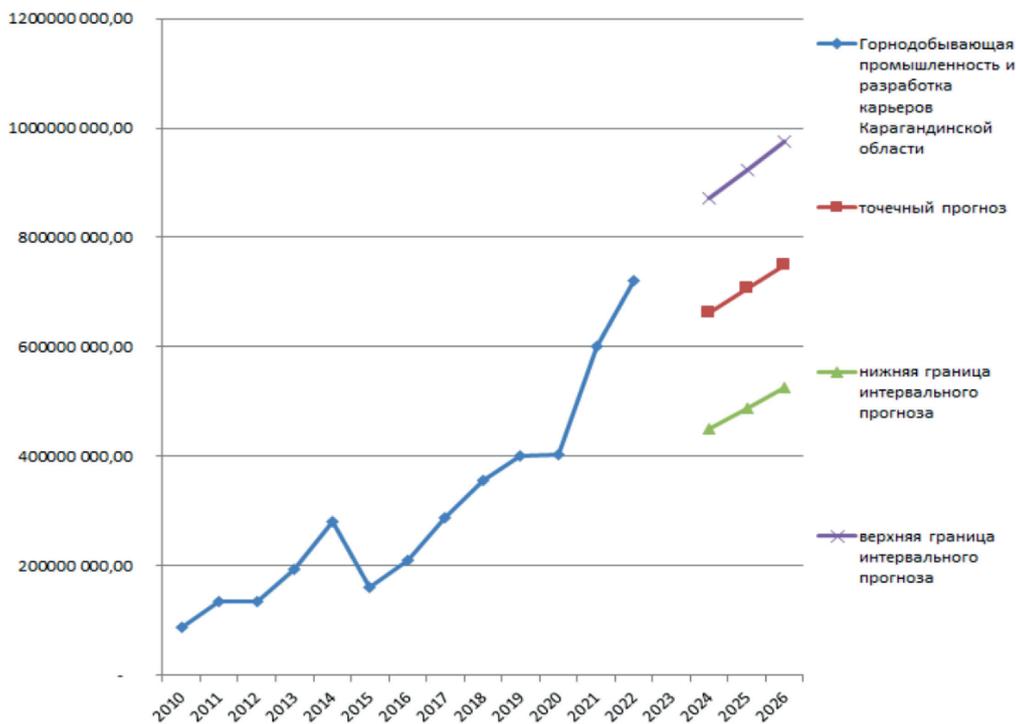


Рисунок 4. Точечный и интервальный прогнозы показателя «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров Карагандинской области» на 2024-2026 гг., тысяч тенге
 Источник: Составлена на основе произведенных расчетов

Выводы

Горнодобывающая промышленность оказывает значительное влияние на окружающую среду и местные сообщества, и практика устойчивого развития направлена на минимизацию этого воздействия, обеспечивая при этом экономическую жизнеспособность и социальное благополучие. Горнорудная промышленность Карагандинской области стоит перед вызовами современности, но и открывает перед регионом новые возможности для устойчивого и инновационного развития. Исследование этих тенденций не только позволит лучше понять динамику отрасли, но и сформирует основу для разработки стратегий, направленных на достижение устойчивого и сбалансированного развития горнорудной промышленности в данном регионе.

Рекомендации

Проведение эффективного экономического анализа текущих тенденций горнорудной промышленности в Карагандинской области важно для выявления возможностей для оптимизации и развития (Таблица 5).

Таблица 5. Рекомендации эффективного развития горнодобывающей отрасли

№	Рекомендации	Особенность	Возможность
1	Мониторинг цен на металлы	Следить за изменениями в мировых ценах на металлы, особенно тех, которые добываются в Карагандинской области.	поможет понять влияние рыночных условий на экономику отрасли.
2	Исследование новых технологий	Оценить новые технологии в горнорудной промышленности.	Инновации, такие как автоматизация, использование искусственного интеллекта и цифровые технологии, могут значительно повысить эффективность производства.

№	Рекомендации	Особенность	Возможность
3	Анализ конкуренции	Изучить конкурентное положение горнодобывающих предприятий в регионе.	Будет способствовать выявлению сильных и слабых сторон, а также пониманию, какие стратегии принимают конкуренты.
4	Оценка затрат и оптимизация производства	Проводить анализ структуры затрат на производство и выявлять возможности для их оптимизации.	Может включать в себя рассмотрение эффективности использования энергии, сырья и трудовых ресурсов.
5	Инвестиционные возможности	Оценить потенциал для инвестиций в современные технологии и оборудование.	Инвестиции в современные решения могут повысить конкурентоспособность и улучшить результативность производства.
6	Управление рисками	Разработать стратегии по управлению рисками, связанными с изменениями цен на металлы, экологическими требованиями и другими факторами.	Могут повлиять на стабильность отрасли
7	Экологическая устойчивость	Обратить внимание на экологические аспекты деятельности горнодобывающих предприятий, развивать и внедрять практики, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду.	Улучшение экологической обстановки
8	Сотрудничество с обществом	Укрепить взаимоотношения с местным населением, госорганами и общественностью.	Эффективное взаимодействие с заинтересованными сторонами может улучшить общественное восприятие и снизить риски репутации.
9	Использование данных ГИС	Использование геоинформационных систем для более точного пространственного анализа месторождений, оптимизации транспортных маршрутов и планирования развития производства.	Увеличение доходности отрасли, привлечение инвестиций в отрасль
10	Участие в международных проектах	Исследовать возможности для участия в международных горнодобывающих проектах и партнерствах.	Может расширить географию сбыта продукции и обеспечить доступ к новым технологиям.

Источник: составлена автором.

Эти рекомендации будут способствовать горнодобывающим предприятиям в Карагандинской области приспособиться к текущим тенденциям, повысить эффективность и сохранить устойчивость в изменчивой экономической среде.

Основные задачи исследования включали анализ современных тенденций в горнорудной промышленности Карагандинской области с учетом экономической активности, технологического развития и социальной ответственности компаний. Результаты анализа позволили выявить ключевые факторы, влияющие на развитие этой отрасли в регионе, и определить перспективные стратегии устойчивого развития. Анализ данных позволил выделить следующие ключевые выводы:

- современные тенденции в горнорудной промышленности Карагандинской области связаны с изменениями в экономической деятельности, технологическим развитием и социальной ответственностью компаний, отражая влияние глобальных экономических и экологических факторов на отрасль;
- понимание этих тенденций позволяет сформировать эффективные стратегии развития, направленные на устойчивость, инновации и социальную ответственность в горнодобывающем секторе, что важно для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития региона;
- результаты исследования могут послужить основой для разработки стратегий устойчивого развития горнорудной промышленности в Карагандинской области,

так как предоставляют информацию о современных технологических трендах и потенциале для привлечения инвестиций в разработку и внедрение новых технологий. Относительно выдвинутой гипотезы о том, что понимание современных тенденций в горнорудной промышленности может способствовать формированию эффективных стратегий устойчивого развития, можно сказать, что результаты исследования ее подтверждают. Анализ позволил выделить ключевые факторы и тренды, которые необходимо учитывать при разработке стратегий развития отрасли, и предложить конкретные рекомендации по дальнейшим действиям. Таким образом, исследование сыграло важную роль в формировании основы для разработки устойчивых стратегий развития горнорудной промышленности в регионе.

Полученные результаты важны с теоретической точки зрения, так как исследование расширяет знания о взаимосвязи между экономической активностью, технологическим развитием и социальной ответственностью в горнорудной промышленности на уровне региона, в связи с чем полученные данные могут быть использованы для углубленного анализа факторов, формирующих развитие отрасли, и разработки новых теоретических концепций в области устойчивого развития.

С практической точки зрения результаты исследования представляют практическую ценность для региональных властей, горнодобывающих компаний, инвесторов и других заинтересованных сторон, и могут использоваться при разработке и реализации стратегий устойчивого развития, а также для принятия конкретных решений по улучшению эффективности производства, охране окружающей среды и улучшению социальных условий труда.

В данной статье автор внес существенный вклад в развитие научного направления, связанного с устойчивым развитием горнорудной промышленности в Карагандинской области. Прежде всего автор провел анализ динамики отрасли и определил влияние горнодобывающей промышленности на окружающую среду и местные сообщества, использовал трендовую модель для прогнозирования развития горнодобывающей промышленности на ближайшие годы. Этот подход является важным методом для оценки будущего развития отрасли и помогает определить стратегии и меры, необходимые для обеспечения ее устойчивого и сбалансированного развития.

Особое внимание уделено практике устойчивого развития, которая направлена на минимизацию негативного воздействия горнодобывающей промышленности на окружающую среду и социальные сообщества. Это свидетельствует о том, что автор осознает важность учета социальных и экологических аспектов при разработке стратегий развития отрасли.

В результате своего исследования автор не только углубил понимание динамики и вызовов горнодобывающей промышленности в Карагандинской области, но и предоставил основу для разработки стратегий, направленных на достижение устойчивого и сбалансированного развития этой отрасли в регионе. Такой подход имеет важное значение как для научного сообщества, так и для практических решений, направленных на улучшение ситуации в горнодобывающем секторе данного региона.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Mahdi Pouresmaieli, Mohammad Ataei, Ali Nouri Qarahasanlou (2023) A scientometrics view on sustainable development in surface mining: Everything from the beginning //Resources Policy. Volume 82. doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103410.
2. Mahdi Pouresmaieli et al. (2022) Recent progress on sustainable phytoremediation of heavy metals from soil //Journal of Environmental Chemical Engineering. - Volume 10. - Issue 5. https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.108482
3. Wang Jionghui (2022) The development trend of China's mining industry in the new era: "battery minerals" will profoundly affect the development of mining industry //China mining magazine. - 31(12): p.1-5. DOI:10.12075/j.issn.1004-4051.2022.12.021
4. Daly A, Valacchi G, Raffo JD. Recent Trends of Innovation in the Mining Sector. In: Daly A, Humphreys D, Raffo J, Valacchi G, eds. Global Challenges for Innovation in Mining Industries. Intellectual Property, Innovation and Economic Development. Cambridge University Press; 2022:25-51.
5. Reichl, C., Schatz, M., and Jacques, G., 2018. World mining data. Vienna. ISBN 978-3-901074-44-8.

6. M. Christen et al. (2012) A formal framework for conceptions of sustainability—a theoretical contribution to the discourse in sustainable development. //Sustainable Development - Volume 20. - Issue 6. – p.400-410. <https://doi.org/10.1002/sd.518>
7. Gunarathne et al. (2016) Fostering social sustainability management through safety controls and accounting: A stakeholder approach in the mining sector // Accounting Research Journal 29(2). DOI:10.1108/ARJ-04-2015-0062
8. E. Schoenberger (2016) Environmentally sustainable mining: the case of tailings storage facilities //Resources Policy. - Volume 49. - p.119-128. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.04.009>
9. Электронный ресурс: Данные Бюро национальной статистики по стратегическому планированию и реформам РК за 2010-2022гг. //www.stat.gov.kz

REFERENCES:

1. Mahdi Pouresmaeli, Mohammad Ataei, Ali Nouri Qarahasanlou (2023) A scientometrics view on sustainable development in surface mining: Everything from the beginning //Resources Policy. Volume 82. doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103410.
2. Mahdi Pouresmaeli et al. (2022) Recent progress on sustainable phytoremediation of heavy metals from soil //Journal of Environmental Chemical Engineering. - Volume 10. - Issue 5. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.108482>
3. Wang Jionghui (2022) The development trend of China's mining industry in the new era: «battery minerals» will profoundly affect the development of mining industry //China mining magazine. - 31(12): p.1-5. DOI:10.12075/j.issn.1004-4051.2022.12.021
4. Daly A, Valacchi G, Raffo JD. Recent Trends of Innovation in the Mining Sector. In: Daly A, Humphreys D, Raffo J, Valacchi G, eds. Global Challenges for Innovation in Mining Industries. Intellectual Property, Innovation and Economic Development. Cambridge University Press; 2022:25-51.
5. Reichl, C., Schatz, M., and Jacques, G., 2018. World mining data. Vienna. ISBN 978-3-901074-44-8.
6. M. Christen et al. (2012) A formal framework for conceptions of sustainability—a theoretical contribution to the discourse in sustainable development. //Sustainable Development - Volume 20. - Issue 6. – p.400-410. <https://doi.org/10.1002/sd.518>
7. Gunarathne et al. (2016) Fostering social sustainability management through safety controls and accounting: A stakeholder approach in the mining sector // Accounting Research Journal 29(2). DOI:10.1108/ARJ-04-2015-0062
8. E. Schoenberger (2016) Environmentally sustainable mining: the case of tailings storage facilities //Resources Policy. - Volume 49. - p.119-128. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.04.009>
9. Elektronnyj resurs: Dannye Byuro nacional'noj statistiki po strategicheskomu planirovaniyu i reformam RK za 2010-2022gg. //www.stat.gov.kz

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІБІН ДАМУ ТУДАҒЫ АҒЫМДАҒЫ ҮРДІСТЕРІ

А.Б. Лигай*

PhD докторанты
Қазтұтынуодағы Қарағанды университеті
Қарағанды қ., Қазақстан
e-mail: leeark@mail.ru
ORCID:0009-0002-9671-7067

З.А. Салжанова

э.ғ.д., профессор
Қазтұтынуодағы Қарағанды университеті
Қарағанды қ., Қазақстан
e-mail: satname@bk.ru
ORCID:0000-0003-0763-3399

***Аңдатпа.** Зерттеудің өзектілігі Қарағанды облысының тау-кен өнеркәсібіндегі тенденциялардың экономика тұрғысынан да, әлеуметтік және экологиялық аспектілер тұрғысынан да өзектілігіне байланысты. Зерттеу саланың қазіргі жағдайы мен даму перспективаларын жақсы түсінуге, сондай-ақ оның тұрақтылығы мен болашақта табысты дамуын қамтамасыз ету стратегияларын анықтауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда:*

- экономикалық маңыздылығы – тау-кен өнеркәсібі көптеген өңір, соның ішінде Қарағанды облысы экономикасының маңызды секторы. Сондықтан оның дамуы өңірдің экономикалық әл-ауқатына тікелей әсер етеді және басқа салаларда өсуді ынталандыруы мүмкін;
- әлеуметтік маңыздылығы – тау-кен саласы өңірдегі ірі жұмыс беруші және жергілікті халықтың әлеуметтік өмір сүру жағдайларына айтарлықтай әсер етеді. Сондықтан бұл саладағы тенденцияларды түсіну әлеуметтік тұрақтылық пен әл-ауқатты қамтамасыз ету үшін өте маңызды;
- экологиялық маңыздылығы – тау-кен кәсіпорындарының қызметі қоршаған ортаға елеулі әсер етеді. Сондықтан тау-кен өнеркәсібіндегі тенденцияларды зерттеу экологиялық жағдайды жақсартуға және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға ықпал ететін факторларды анықтауға көмектеседі;
- технологиялық динамика – тау-кен өнеркәсібі қазіргі уақытта автоматтандыру, цифрландыру және өндірудің жаңа әдістерін қолдануды қоса алғанда, айтарлықтай технологиялық

өзгерістер мен инновациялардан өтіп жатыр. Бұл өзгерістерді және олардың салаға әсерін түсіну компаниялар мен жалпы өңір үшін табыстың кілті болуы мүмкін.

Осы факторлардың барлығы ұзақ мерзімді перспективада орнықты және бәсекеге қабілетті өнеркәсіп секторына бағытталған негізделген даму стратегияларын қалыптастыру үшін Қарағанды облысының тау-кен өнеркәсібіндегі технологиялық өзгерістерді зерттеудің өзектілігін көрсетеді

Зерттеу нәтижелері Қарағанды облысының тау-кен өнеркәсібін дамыту процесінде тепе-теңдікті орнату мен қолдаудың ажырамас маңыздылығын көрсетеді. Бұл шаралар тиімді басқару құралдарын қалыптастыру, сондай-ақ тәуекелдер мен мүмкіндіктер арасындағы оңтайлы тепе-теңдікті табу үшін өте маңызды. Мұндай теңгерім осы саладағы инвестициялық қызмет тиімділігінің өсуін ынталандыруға бағытталған.

Түйін сөздер: тау-кен өнеркәсібі; даму стратегиясы; бәсекеге қабілеттілік; экономикалық тұрақтылық; басқару тиімділігі.

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MINING INDUSTRY IN KARAGANDA REGION

A.B. Ligay*

PhD candidate

Karaganda University of Kazpotrebsoyuz
Karaganda, Kazakhstan
e-mail: leeark@mail.ru,
ORCID:0009-0002-9671-7067

Z.A. Salzhanova

d.e.s., Professor

Karaganda University of Kazpotrebsoyuz
Karaganda, Kazakhstan
e-mail: satname@bk.ru
ORCID:0000-0003-0763-3399

Abstract. *The relevance of the study is due to the fact that trends in the mining industry of the Karaganda region are relevant both from the point of view of economics and from the point of view of social and environmental aspects, allowing for a better understanding of the current state and prospects for the development of the industry, as well as to identify strategies to ensure its sustainability and successful development in the future:*

- *economic importance – the mining industry is an important sector of the economy of many regions, including the Karaganda region, therefore its development has a direct impact on the economic well-being of the region and can stimulate growth in other industries;*
- *social significance – the mining industry is often a major employer in the region and has a significant impact on the social conditions of the local population, so understanding trends in this industry is extremely important to ensure social stability and well-being;*
- *environmental significance – the activities of mining enterprises have a serious impact on the environment, therefore, the study of trends in the mining industry helps to identify factors contributing to improving the environmental situation and reducing the negative impact on the environment;*
- *technological dynamics – the mining industry is currently going through significant technological changes and innovations, including automation, digitalization and the application of new mining methods. Understanding these changes and their impact on the industry can be the key to success for companies and the region as a whole.*

All these factors emphasize the urgency of researching technological changes in the mining industry of the Karaganda region in order to form sound development strategies aimed at a sustainable and competitive industrial sector in the long term.

The conclusions of the study emphasize the inherent importance of establishing and maintaining balance in the development of the mining industry of the Karaganda region. This is crucial for the formation of effective management tools, as well as the search for an optimal balance between risks and opportunities. This balance is aimed at stimulating the growth of the efficiency of investment activities in this industry.

Keywords: *mining industry; development strategy; competitiveness; economic sustainability; management efficiency.*