УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Калыбай Кадыркулович Мазирбаев*

Ошский технологический университет имени М. М. Адышева 723500, Кыргызская Республика, г. Ош, старший преподаватель

✉ mazirbaev89@bk.ru

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты управления качеством и производственными процессами на предприятиях горнодобывающей промышленности Кыргызской Республики.На основе данных Национального статистического комитета КР систематизированы проблемы, сдерживающие внедрение СМК по ISO 9001 и цифровых инструментов управления: износ фондов, слабая формализация процессов, дефицит кадров, недостаточная интеграция риск-менеджмента и охраны труда. С опорой на опыт Казахстана и Узбекистана рассмотрены ресурсоёмкость производства, финансово-производственные риски и индикаторы устойчивого развития; выполнены расчёты по коэффициенту износа фондов и удельной водоёмкости. Разработана авторская модель управления качеством, проведена сравнительная систематизация практики трёх стран региона и предложены направления совершенствования управления.

Ключевые слова

горнодобывающая промышленность, управление производством, менеджмент качества, ISO 9001, цифровизация, Кыргызская Республика, риск-ориентированное управление, устойчивое развитие.

DOI: 10.5281/zenodo.24534827

ВВЕДЕНИЕ

Горнодобывающая промышленность на протяжении последнего десятилетия закрепилась в качестве одного из наиболее динамично растущих секторов промышленного производства Кыргызской Республики: по данным Национального статистического комитета КР, объём добычи полезных ископаемых вырос с 3,7 млрд сомов в 2011 году до 73,4 млрд сомов в 2025 году (почти в 20 раз) [1; 2]. Однако столь высокие темпы количественного роста не всегда сопровождаются соразмерным развитием управленческих систем, что определяет актуальность темы. Целью статьи является анализ современного состояния и проблем управления качеством и производственными процессами на предприятиях отрасли и обоснование направлений совершенствования управленческих практик.

Методологической основой послужили анализ и синтез, систематизация проблем управления, сравнительный анализ практики Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана, статистический анализ данных Нацстаткома КР и статистики региона. Информационную базу составили официальная статистика, ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и публикации в рецензируемых журналах за 2017–2025 гг.; использован расчётный аппарат — коэффициент износа основных фондов, показатель удельной водоёмкости производства и показатель скорректированных чистых накоплений.

Научная новизна исследования: разработана авторская интегрированная модель управления качеством и производственными процессами горнодобывающего предприятия; предложен подход к комплексной оценке эффективности управления на основе коэффициента износа основных фондов, показателя удельной водоёмкости производства и индикаторов устойчивого развития; проведена сравнительная систематизация управленческой практики Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана.

Структура промышленного производства Кыргызстана в 2025 году характеризуется преобладанием обрабатывающих производств (около 75% совокупного объёма), однако добыча полезных ископаемых демонстрирует наиболее высокую динамику роста среди всех промышленных

видов деятельности [2]. Отрасль представлена широким кругом предприятий различной организационно-правовой формы (таблица 1) — от транснациональной по составу капитала «Кумтор Голд Компани» до небольших угледобывающих участков, что определяет существенные различия в уровне управленческой зрелости: единых отраслевых стандартов управления производством и качеством в КР на сегодняшний день не выработано.

Таблица 1

Крупнейшие предприятия горнодобывающей промышленности Кыргызской Республики (по данным Торгово-промышленной палаты КР)

Предприятие	**Профиль добычи / переработки**	**Организационная форма**
ЗАО «Кумтор Голд Компани»	Золото (рудное)	Закрытое акционерное общество
АО «Кара-Балтинский горнорудный комбинат»	Переработка урановых и золотосодержащих концентратов	Акционерное общество
ОАО «Кадамжайский сурьмяный комбинат»	Сурьма, ртуть	Открытое акционерное общество
ГП «Кыргызкомур», АО «Кызыл-Кия Комур»	Каменный и бурый уголь	Государственное предприятие / АО
ОсОО «Андаш Майнинг Компани»	Золото, медь	Общество с ограниченной ответственностью

Составлено автором по данным [3].

Управление производством на горнодобывающих предприятиях Кыргызстана традиционно строится на линейно-функциональной организационной структуре с централизацией оперативных решений на уровне главного инженера, что слабо приспособлено к задачам непрерывного улучшения качества, характерным для процессного подхода ISO 9001 [4]. Системы менеджмента качества наиболее последовательно внедряются на предприятиях с иностранным участием или экспортной ориентацией, поскольку сертификация СМК выступает условием доступа к контрактам и финансированию; на предприятиях с преимущественно внутренним рынком сбыта (угледобыча, нерудное сырьё) формализованные системы управления качеством распространены значительно менее широко, а контроль качества нередко ограничивается технической приёмкой готовой продукции.

Анализ доступных источников позволяет систематизировать основные проблемы, сдерживающие совершенствование управления на предприятиях отрасли:

1) высокий износ основных производственных фондов, ограничивающий возможности стабилизации технологических параметров и, как следствие, качества продукции. Проблема носит региональный характер: по данным анализа горнодобывающей отрасли Республики Казахстан, уровень износа машин и оборудования в горнодобывающей промышленности и разработке карьеров достиг 71,2%, а сооружений — 61,3% (2021 г.), что признаётся критическим значением, требующим масштабных инвестиций в обновление фондов [5];

Динамику износа отражает соответствующий коэффициент:

$К_{изн} = (И / С_{перв}) \times 100\%$, (1)

где Кизн — коэффициент износа основных фондов, %; И — накопленный износ (амортизация), сом; Сперв — первоначальная стоимость основных фондов, сом. Значение выше 50% сигнализирует о необходимости приоритетного обновления оборудования.

По итогам 2022 г. накопленная амортизация основных средств горнодобывающей промышленности Казахстана составила И = 23,2 трлн тенге при Сперв = 36,4 трлн тенге [6]. Подставляя в формулу (1):

$К_{изн} = (23,2 / 36,4) \times 100\% \approx 63,7\%$, (1а)

что совпадает с публикуемым значением (63,8%) и подтверждает корректность формулы. Для сравнения, в 2010 году Кизн горнодобывающей промышленности КР составлял около 49,8% [7], что свидетельствует о необходимости регулярного мониторинга износа и своевременного обновления оборудования.

2) недостаточная формализация процессов и слабое документационное обеспечение управления качеством, затрудняющее внутренние аудиты по циклу PDCA; 3) дефицит квалифицированных кадров, способных внедрять и поддерживать интегрированные системы управления;

4) ограниченное распространение цифровых инструментов управления (MES, QMS) из-за высокой стоимости внедрения зарубежного ПО [8; 9]; 5) фрагментарность государственного регулирования требований к управлению качеством в недропользовании, снижающая стимулы предприятий к добровольной сертификации;

6) слабая интеграция управления профессиональными рисками и охраной труда в общую систему менеджмента качества. Несоблюдение требований к средствам индивидуальной защиты ведёт к росту профессиональной заболеваемости и потерям квалифицированного труда: издержки от несчастных случаев и заболеваний оцениваются в 270–360 долл. США на одного работающего в год, а вложенный в охрану труда доллар в среднем даёт отдачу порядка 2,5 доллара [10];

7) недостаточное развитие риск-ориентированного управления: зарубежный опыт региона показывает необходимость системной классификации макро- и микроэкономических рисков для раннего предупреждения кризисных явлений вплоть до банкротства предприятий — фактор, которым управление на большинстве кыргызстанских предприятий отрасли пока системно не занимается [5].

Указанные проблемы взаимосвязаны: слабая формализация процессов затрудняет цифровизацию, а слабость риск-ориентированного и социально-экономического компонентов управления снижает устойчивость предприятий к внешним шокам. Мировой и региональный опыт показывает, что цифровизация производственно-диспетчерских процессов — одно из наиболее результативных направлений совершенствования управления в отрасли: внедрение систем диспетчеризации, цифрового управления активами и предиктивной аналитики минимизирует влияние человеческого фактора и снижает эксплуатационные издержки [11; 12]. Для предприятий Кыргызской Республики реалистичен поэтапный сценарий: сначала — базовые программные решения для документационного обеспечения СМК (электронный документооборот, реестры несоответствий), затем — интеграция систем диспетчеризации и мониторинга технологических параметров в реальном времени, что снижает первоначальные капитальные затраты.Опыт соседних стран позволяет конкретизировать направления совершенствования управления для предприятий Кыргызской Республики по трём направлениям: ресурсоёмкость производства, риск-ориентированное управление и оценка устойчивого развития.

Ресурсоёмкость производственных процессов требует системного планирования. Так, на Алмалыкском горно-металлургическом комбинате (Республика Узбекистан) переработка руды флотационным способом требует в среднем 4,5–5,0 м³ воды на тонну руды (около 160 млн м³ в год при переработке 35 млн тонн руды), а при плановом росте переработки до 100 млн тонн к 2027 году потребность в воде вырастет до порядка 480 млн м³ [13]. Для золото- и медьдобывающих предприятий Кыргызстана, работающих в маловодных горных районах, это подчёркивает необходимость включения водного баланса в систему производственного планирования.

Ресурсоёмкость по данному ограничению описывается показателем удельной водоёмкости:

$K_в = V_{вод} / Q_{руды}$, (2)

где Kв — удельная водоёмкость производства, м³/т; Vвод — объём потреблённой воды, м³; Qруды — объём переработанной руды, т.

По данным Алмалыкского ГМК за 2021 г., Vвод = 160 000 000 м³, Qруды = 35 000 000 т [13]:

$K_в = 160\,000\,000 / 35\,000\,000 \approx 4{,}57$ м³/т, (2а)

что подтверждает опубликованный диапазон 4,5–5,0 м³/т. Для предприятий Кыргызской Республики данный показатель может применяться как ориентировочный инструмент планирования водопотребления с учётом местных условий.

Показателен также опыт риск-ориентированного управления в Казахстане: в 2020 году прибыль горнодобывающих предприятий под влиянием COVID-19 сократилась в 2,4 раза, а в 2021 году, по мере восстановления цен, выросла почти в 3 раза [5], что подтверждает целесообразность внедрения формализованной классификации рисков в систему управления кыргызстанских предприятий.

Заслуживает внимания и подход к оценке устойчивого развития через показатель скорректированных чистых накоплений, рост которого свидетельствует об эффективном переходе на траекторию устойчивого развития [14]; применение подобных индикаторов позволило бы горнодобывающим предприятиям КР объективнее соотносить рост отрасли с её экологическими и социальными последствиями.

В обобщённом виде показатель скорректированных чистых накоплений (методика Всемирного банка) рассчитывается по формуле:

$ANS = GNS - CFC + EDU - DRM - DCO_2$, (3)

где ANS — скорректированные чистые накопления; GNS — валовые национальные сбережения; CFC — потребление (износ) основного капитала; EDU — расходы на образование; DRM — истощение природных ресурсов (в том числе минерально-сырьевой базы горнодобывающей отрасли); DCO2 — ущерб от выбросов CO2.

Поскольку компоненты EDU и DRM не представлены в открытой статистике КР, полный расчёт ANS в рамках данного исследования не представляется возможным. Тем не менее сама методика представляет интерес как инструмент комплексной оценки устойчивости развития отрасли и может быть применена в дальнейших исследованиях при появлении необходимых данных.

Систематизирована сравнительная оценка управленческой практики трёх стран по четырём критериям

(таблица 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка управленческой практики горнодобывающих отраслей Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана

Критерий	**Кыргызстан**	**Казахстан**	**Узбекистан**
Сертификация СМК по ISO 9001	Точечная, в основном на предприятиях с иностранным участием	Шире распространена, поддерживается АГМП и членством в ICMM	Внедряется на крупных экспортных комбинатах
Цифровизация (QMS / MES)	Единичные проекты; барьер — стоимость ПО	Активное внедрение видеоаналитики и предиктивной аналитики	Точечная, приоритет — учёт ресурсов
Риск-менеджмент	Формализованная классификация не выявлена	Развитая классификация макро-/микрорисков	Приоритет — горно-геологические риски
Автоматизация производства	Низкий уровень, преобладание ручного труда	Средний–высокий уровень, роботизация	Средний уровень, приоритет — ресурсоэффективность

Составлено автором на основе анализа источников [5; 13; 8; 9; 11; 12].

Сравнение показывает, что отрасль Кыргызстана в целом отстаёт от соседних стран по всем четырём критериям, при этом наибольший разрыв — в области риск-менеджмента и цифровизации, что определяет приоритетность этих направлений совершенствования.

Обобщение выявленных проблем и регионального опыта позволило разработать авторскую интегрированную модель управления качеством и производственными процессами горнодобывающего предприятия (рисунок) на основе цикла PDCA (Plan – Do – Check – Act), дополненного четырьмя взаимосвязанными контурами: СМК (ISO 9001/14001/45001), риск-менеджментом, ресурсным менеджментом (контроль Кв) и цифровизацией (QMS/MES).



Рис. Модель управления качеством на горнодобывающем предприятии

В отличие от линейно-функциональной модели (раздел 2.2), предлагаемая модель формализует обратные связи: на этапе Plan риск- и ресурсный менеджмент поставляют данные для планирования; на этапе Check рассчитываются Кизн и Кв; на этапе Act корректирующие действия затрагивают обновление фондов, обучение персонала и настройку цифровых систем. Модель может использоваться руководством предприятий КР как основа регламентов СМК, а органами госрегулирования — как ориентир методических рекомендаций.

По результатам анализа сформулированы следующие направления совершенствования управления качеством и производственными процессами:

— поэтапное внедрение СМК по ISO 9001 с интеграцией со стандартами ISO 14001 и ISO 45001; развитие программ подготовки персонала и государственная поддержка предприятий, внедряющих сертифицированные системы управления;

— адаптация доступных цифровых решений класса QMS/MES к условиям средних и малых предприятий и внедрение риск-ориентированного управления по аналогии с практикой Казахстана [5];

— включение водного и энергетического баланса в систему производственного планирования с учётом опыта региона [13]; усиление экономико-социального обоснования инвестиций в охрану труда [10] и интеграция индикаторов устойчивого развития в оценку эффективности управления [14].

Проведённый анализ показывает, что управленческая база горнодобывающей промышленности Кыргызской Республики развивается неравномерно и по совокупности критериев (сертификация СМК, цифровизация, риск-менеджмент, автоматизация) уступает горнодобывающим отраслям Казахстана и Узбекистана (таблица 2). Научная новизна результатов заключается в разработке авторской интегрированной модели управления качеством горнодобывающего предприятия (рисунок); апробации расчётного аппарата — коэффициента износа основных фондов и показателя удельной водоёмкости производства — на данных стран региона; в сравнительной систематизации управленческой практики трёх стран региона.

Практическая значимость результатов состоит в том, что предложенная модель и расчётный аппарат могут быть использованы руководством предприятий КР при разработке регламентов СМК и мониторинге износа фондов и водного баланса, а также органами госрегулирования отрасли при подготовке методических рекомендаций.

Перспективы дальнейших исследований связаны с полным расчётом ANS для отрасли при появлении необходимых данных (EDU, DRM); эмпирической апробацией модели на примере конкретного предприятия; первичным обследованием горнорудных предприятий КР на предмет фактического уровня сертификации по ISO 9001 и цифровизации производства.

Список литературы:

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Промышленность: официальная статистика. URL: https://stat.gov.kg/ru/statistics/promyshlennost/

2. Что реально производит Кыргызстан: структура промсектора в 2025 году [Электронный ресурс] // Economist.kg. 2026. 25 февраля. URL: https://economist.kg/ekonomika/2026/02/25/chto-riealno-proizvodit-kyrghyzstan-struktura-promsiektora-v-2025-ghodu/

3. Горнодобывающая промышленность: члены Торгово-промышленной палаты Кыргызской Республики [Электронный ресурс] // Торгово-промышленная палата КР. URL: https://cci.kg/chlenstvo-v-tpp-kr/chleny-tpp-kr-po-napravlenijam-dejatelnosti/gornodobyvajushhaja-promyshlennost.html

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. Введ. 2015-09-28. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200124394 (дата обращения: 14.07.2026).

5. Шувалова Г. А. Риски и банкротство горнодобывающего предприятия // Экономика и управление инновациями. 2024. № 1 (28). С. 68–80. DOI: 10.26730/2587-5574-2024-1-68-80.

6. Думанова К. Оборудование горнодобывающих предприятий изношено на более чем 60% уже седьмой год подряд [Электронный ресурс] // Kursiv.media. – 2023. – 2 августа. – URL: https://kz.kursiv.media/2023-08-02/dmnv-gornodobyvayushhih-predpriyatij/ (дата обращения: 15.07.2026).

7. Низамиев А. Г., Осмоналиева А. А., Шерматова Ж. Т. Сотрудничество Кыргызстана с Китаем: вопросы повышения инновационной активности и конкурентных преимуществ в промышленности // Молодой учёный. – 2017. – № 11 (145). С. 240–243.

8. QMS-системы (СМК): гайд по внедрению ISO 9001 на предприятии [Электронный ресурс] // KORUS Consulting. 2026. URL: https://korusconsulting.ru/infohub/qms-sistemy/

9. Цифровизация горнодобывающей промышленности [Электронный ресурс] // TAdviser. – 2026. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_горнодобывающей_промышленности

10. Земсков А. Н., Швайба Д. Н. Применение средств индивидуальной защиты — социально-экономический фактор устойчивости трудящихся горнодобывающих предприятий // Московский экономический журнал.– 2025. № 7. С. 62–71.

11. Цифровизация горнодобывающей промышленности [Электронный ресурс] // Комитет индустрии Республики Казахстан. – URL: https://qazindustry.gov.kz/ru/article/tsifrovizatsiya-gornodobyvayuschei-promyshlennosti

12. Цифровизация процессов в горнодобывающей промышленности и металлургии [Электронный ресурс] // Dinord. – URL: https://dinord.kz/otrasli/gornodobyvayushchaya-promyshlennost-i-metallurgiya/

13. Фозилов А. С. Участие Алмалыкского горного металлургического комбината в использовании подземных вод бассейна реки Ахангаран // Экономика и социум. 2023. № 4. С. 977–981. DOI: 10.5281/zenodo.7916478.

14. Шипилова Т. А. Формирование стратегии устойчивого развития промышленных предприятий // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2024. № 1. С. 203–212. DOI: 10.21686/2413-2829-2024-1-203-212.