

Заключение диссертационного совета 24.2.312.08, созданного
на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.04.2026г. №10

О присуждении Курошеву Илье Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка организационно-технических решений по стандартизации процесса выбора ресурсоэффективных технологий производства алюминия» по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства принята к защите 26.02.2026г. протокол заседания №5, диссертационным советом 24.2.312.08, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России), 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, совет утвержден приказом Минобрнауки России № 850/нк от 12.07.2022г.

Соискатель Курошев Илья Сергеевич, 05 августа 1991 года рождения.

В 2014 году соискатель окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», где обучался по программе специалитета, и получил квалификацию инженера-физика по специальности 150702. Физика металлов.

В настоящее время Курошев Илья Сергеевич работает в должности руководителя специализированного научного подразделения – департамента металлургии и добычи полезных ископаемых федерального государственного автономного учреждения «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»), Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Диссертация выполнена в департаменте металлургии и добычи полезных ископаемых федерального государственного автономного учреждения ФГАУ «НИИ «ЦЭПП», Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор экономических наук Скобелев Дмитрий Олегович, ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», директор.

Официальные оппоненты:

Клентак Анна Сергеевна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева», профессор кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении;

Харитонов Дмитрий Викторович, доктор технических наук, доцент, заслуженный изобретатель Российской Федерации, акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» имени А. Г. Ромашина», заместитель директора научно-производственного комплекса по производственной деятельности – начальник цеха 19

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой бизнес-информатики и систем управления производством, доктором технических наук, профессором Пятецким Валерием Ефимовичем, указала, что диссертационная работа Курошева И. С. представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной задачи по разработке организационно-технических решений для стандартизации процесса выбора ресурсоэффективных технологий производства алюминия, что имеет существенное значение для развития страны, а ее автор – Курошев Илья Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Соискатель имеет 62 опубликованные работы, из них 23 по теме диссертации, с авторским вкладом 9,87 п. л., из них в рецензируемых научных журналах и изданиях – 8 работ; 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ и электронного ресурса.

В них содержатся основные результаты исследования: структурно-организационная модель повышения уровня организации металлургического производства; система показателей комплексной оценки технической эффективности производственных систем в промышленности; алгоритм принятия управленческих решений в области организации производства алюминия.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Курошев, И. С. Об организации ресурсоэффективных производственных систем в металлургической отрасли / И. С. Курошев // Компетентность. – 2025. – № 4. – С. 22–27. – 0,49 п. л.

2. Курошев, И. С. Эффективность внедрения НДТ. Управление выбором ресурсоэффективных технологий / Д. О. Скобелев, И. С. Курошев, А. Г. Берняцкий //

Компетентность. – 2024. – № 5. – С. 10–17. – 0,68 п. л./0,40 п. л.

3. Курошев, И. С. Роль наилучших доступных технологий в управлении качеством продукции / Д. О. Скобелев, И. С. Курошев // Стандарты и качество. – 2023. – № 12. – С. 72–76. – 0,45 п. л./0,30 п. л.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: д.т.н., профессора, профессора кафедры метрологии и стандартизации ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» Аневского С. И.; д.т.н., доцента, заведующего кафедрой металлургии, машиностроения и технологического оборудования ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» Болобановой Н. Л.; д.т.н., доцента, ведущего научного сотрудника лаборатории информационных технологий управления промышленно-природными системами ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» Маслобоева А. В.; к.т.н., доцента кафедры информационных технологий и интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» Надеждиной М. Е.; д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории трибологии ФГБУН «Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского» Российской академии наук Солдатенкова И. А.; д.т.н., доцента, заведующего кафедрой инноватики и интегрированных систем качества ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» Фроловой Е. А.; д.т.н., доцента, профессора кафедры инженерной экологии ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» Шумиловой Л. В. Все отзывы положительные.

В отзывах отмечено, что работа выполнена на актуальную тему, содержит новые научные подходы к совершенствованию системы стандартизации процесса выбора ресурсоэффективных технологий производства алюминия на основе развития направлений, методов и инструментов наилучших доступных технологий и энергетического анализа. Представляют интерес структурно-организационная модель повышения уровня организации металлургического производства; система показателей комплексной оценки технической эффективности производственных систем; алгоритм принятия управленческих решений в области организации производства алюминия на основе интегрального показателя. Теоретическая значимость работы обоснована систематизацией и развитием моделей, методов и алгоритмов стандартизации выбора ресурсоэффективных технологий и их интеграции в систему управления качеством металлургических предприятий. Высока практическая значимость исследования, которая состоит в апробации предложенных научно-технических решений на предприятиях Объединенной компании «РУСАЛ», возможности применения полученных результатов Техническим комитетом ТК 113 Росстандарта при разработке национальных стандартов и актуализации информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям, а также в перспективе при

разработке и внедрении организационно-технических решений для повышения ресурсной эффективности и снижения углеродоемкости производства в металлургической отрасли и смежных секторах промышленности.

В качестве замечаний отмечено: в автореферате диссертации Курошев И. С. мог бы уделить большее внимание описанию особенностей интеграции двух концепций (системы менеджмента качества и наилучших доступных технологий), если принять во внимание, что система менеджмента качества внедряется и сертифицируется в добровольном порядке, а наилучшие доступные технологии на крупных промышленных предприятиях должны быть внедрены в обязательном порядке; открытым остается вопрос, как часто следует проводить аудит внедрения наилучших доступных технологий; не отмечено, какие показатели являются ключевыми для выбора наилучших доступных технологий в зарубежных странах, где данная концепция получила распространение (д.т.н. Аневский С. И.); в работе введен интегральный показатель для сравнения технологий с весовыми коэффициентами (2; 1; 0,5) для групп показателей – ресурсная эффективность, углеродоемкость, технологические показатели. Однако в автореферате отсутствует обоснование выбора именно этих весов – не приведены результаты экспертных оценок, статистического анализа или иных методов, подтверждающих объективность такой градации. Без такого обоснования предложенный подход сохраняет элемент субъективности; в качестве инструмента поддержки принятия решений разработан программный комплекс «ТЭПАЛ». В автореферате не представлено сравнение данного комплекса с существующими аналогами или прототипами ни по функциональным возможностям, ни по точности расчетов, ни по эффективности применения. Отсутствие сопоставительного анализа не позволяет в полной мере оценить преимущества разработанного программного продукта; при использовании эксергетического анализа за идеализированный аналог принята технология с инертным анодом – эксергетический КПД 94,8%. Выбор именно этого эталона не обоснован, хотя известны и другие термодинамические подходы к определению предельной эффективности процессов получения алюминия. Без пояснения причины выбора данного аналога корректность сравнения реальных технологий между собой остается не до конца раскрытой (д.т.н. Болбанова Н. Л.); автором разработаны две программы для ЭВМ. В работе не определены технические требования к этим программным продуктам и к квалификации конечного пользователя. Кроме того, техническое описание разработанного программного комплекса «ТЭПАЛ» (стр. 16–17) носит декларативный характер, что затрудняет оценку его реальной применимости как инструмента поддержки принятия решений. Из автореферата не ясно, какова архитектура программного обеспечения, на каком стеке технологий он реализован, как обеспечивается верификация расчетов, существует ли API для интеграции с существующими ERP- или MES-системами на предприятиях ОК РУСАЛ?; методика расчета интегрального показателя эффективности содержит субъективный выбор весовых коэффициентов (2, 1, 0,5) на стр.

13, что может повлиять на релевантность итоговых оценок (табл. 3) текущей ситуации. Не ясно, отражают ли эти коэффициенты стратегические цели предприятия (например, приоритет «зеленой» повестки) или являются нормированными усредненными экспертными оценками. Отсутствие строгого математического или экспертного обоснования выбора именно таких коэффициентов, а также анализа чувствительности модели оценки к изменению этих коэффициентов не дает возможности сделать вывод об устойчивости принимаемых управленческих решений на основе рассчитываемого по формуле (3) (стр. 13) интегрального показателя (д.т.н. Маслобоев А. В.); при представлении организационной модели процесса управления ресурсной эффективностью металлургического производства автор не поясняет предложенную структуру, что затрудняет понимание взаимодействия структурных подразделений предприятия, например, при реализации ключевого блока сравнения и выбора ресурсоэффективных технологий (рис. 2, с. 9–10 автореферата); из текста автореферата недостаточно понятен круг пользователей программного комплекса поддержки управленческих решений для выбора и сравнения технологий производства алюминия «ТЭПАЛ» в рамках производственной системы (с. 16) (к.т.н. Надеждина М. Е.); из материалов автореферата трудно понять, в чем заключалась апробация предложенных научно-технических решений. Данный вопрос связан с тем, что в автореферате не приводятся какие-либо экспериментальные (практические) данные, с которыми при апробации принято сравнивать результаты расчетов; многие публикации были сделаны Курошевым И. С. в соавторстве с другими учеными. В связи с этим в автореферате следовало бы указать личный вклад автора диссертации в полученные результаты; в автореферате используется ряд сокращений, содержание которых не раскрыто. Например, ИТС (рис. 1, 2), ТРГ, СМК (рис. 2) (д.ф.-м.н. Солдатенков И. А.); из описания первой главы исследования в автореферате неясно, в чем именно заключается недостаточность существующих моделей организации ресурсоэффективных металлургических производств: какие аспекты организации производства или управления качеством они упускают, какие критерии оценки остаются неохваченными и почему это важно для металлургических предприятий (с. 7); следовало бы более детально дать обоснование применения эсергетического анализа в качестве стандартизированного инструмента для определения показателей ресурсной эффективности в контексте НДТ (с. 10-12): существуют ли утвержденные методики, ГОСТы или отраслевые рекомендации по его использованию? (д.т.н. Фролова Е. А.); из текста автореферата не совсем ясно, каким образом определены предложенные весовые коэффициенты для различного рода показателей; в автореферате не указано, исследовались и рассматривались ли другие виды показателей кроме показателей ресурсной эффективности, углеродоемкости производства продукции и экологические аспекты осуществления технологических процессов; из автореферата не ясен вопрос универсальности разработанного автором алгоритма принятия управленческих решений, применим ли он к металлургическому производству в целом

(черная, цветная металлургия), а также к другим отраслям промышленности (д.т.н. Шумилова Л. В.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их известностью своими достижениями в области стандартизации и управления качеством для повышения ресурсной эффективности промышленных производств на основе наилучших доступных технологий, наличием публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях по тематике исследования соискателя. Клентак А. С. имеет более чем десятилетний опыт исследований в области энергоэффективности и эксергетического анализа металлургических и машиностроительных процессов (включая работы по выявлению потенциала повышения энергоэффективности литейного производства на основе математических моделей и эксергетического анализа, а также по оценке потерь тепловой энергии). Она активно участвует в разработке систем менеджмента качества, инструментов прогнозирования конкурентоспособности продукции и управления инновационным развитием производственных систем, что подтверждается многочисленными публикациями в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, и в международных базах данных. Харитонов Д. В. является лауреатом премии Правительства Российской Федерации 2024 года в области науки и техники за инновационные разработки керамических материалов и технологий двойного назначения на базе практической реализации передовых изобретений для производства современных и перспективных наукоемких изделий, членом объединенного совета 99.0.152.02 по профилю оппонируемой диссертации.

Ведущая организация широко известна своими исследованиями в области стандартизации, автоматизации промышленных производств, цифровизации процессов управления, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, сертификации систем менеджмента качества и стандартизации технологий металлургических процессов, включая производство цветных металлов.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» является одним из ведущих научно-образовательных центров страны в области металлургии и материаловедения. Университет интегрирован в программу «Приоритет 2030» и обладает уникальной научно-исследовательской инфраструктурой, включающей более 50 лабораторий и инжиниринговых центров мирового уровня. На базе сложившихся научных школ в вузе утверждены стратегические направления исследований до 2030 года, включая разработку перспективных технологий для высокотехнологичных отраслей и создание центра коммерциализации технологий для индустрии. Университет активно сотрудничает с крупнейшими металлургическими и горнодобывающими компаниями (ОМК, «Металлоинвест», «Норильский Никель», «Северсталь»), что подтверждает высокую компетентность сотрудников в решении прикладных задач повышения ресурсной эффективности производства.

Исследования, близкие к тематике диссертации, отражены в публикациях ученых ведущей организации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (д.т.н. Пятецкий В. Е., д.т.н. Бахтадзе Н. Н., к.т.н. Осипова Н. В. и др.) в ведущих российских изданиях, таких как «Стандарты и качество», «Автоматизация в промышленности», «Известия Самарского научного центра Российской академии наук» и др.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– предложена структурно-организационная модель повышения уровня металлургического производства, отличающаяся внедрением программно-целевой структуры управления ресурсной эффективностью и использованием комплексного критерия ресурсной эффективности, позволяющая обеспечить интеграцию концепций наилучших доступных технологий и всеобщего управления качеством;

– разработана система показателей комплексной оценки технической эффективности производственных систем, включающая три взаимосвязанных алгоритма и основанная на эксергетическом подходе, что позволяет стандартизировать нормы потребления производственных ресурсов и выявить приоритеты в управлении качеством производственных процессов;

– разработан алгоритм принятия управленческих решений в области организации производства алюминия, отличающийся формализацией выбора ресурсоэффективных производственных процессов на основе интегрального показателя, учитывающего энергоемкость производства и степень зрелости технологий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– раскрыта трактовка роли эксергетического анализа как научно обоснованного стандартизированного инструмента оценки ресурсной эффективности и степени зрелости технологий производства алюминия;

– концептуально обоснована логика построения структурно-организационной модели управления ресурсной эффективностью, интегрирующей показатели ресурсной эффективности, углеродоемкости и технологические показатели в единую систему оценки;

– изложено содержание этапов усовершенствованной методики комплексной оценки эффективности организации металлургического производства, дополненной балльной системой и интегральным показателем;

– предложен состав показателей и алгоритм расчета интегрального показателя для классификации и ранжирования технологий по уровню их эффективности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– разработана и внедрена автоматизированная процедура комплексной оценки технической эффективности производства алюминия с применением эксергетиче-

ского анализа, зарегистрированная в качестве программы для ЭВМ («ТЭПАЛ»);

– предложены и апробированы структурно-организационная модель и алгоритм принятия управленческих решений, интегрирующие показатели наилучших доступных технологий в единое информационное пространство;

– создана методика оценки эффективности организации производства на основе интегрального показателя, включающая балльную систему и весовые коэффициенты;

– представлен алгоритм разработки рекомендаций по модернизации производства, основанный на расчете относительного эксергетического КПД и сравнительном анализе технологий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– теоретические положения (структурно-организационная модель, система показателей, алгоритм принятия решений) построены на анализе регламентированных национальных и межгосударственных стандартов (серии ГОСТ Р 56828, ГОСТ Р 70089, ГОСТ 30167 и др.), а также значительного массива научных публикаций;

– концепция базируется на обобщении передового опыта внедрения наилучших доступных технологий в металлургии, практики применения эксергетического анализа и современных подходов к управлению ресурсной эффективностью;

– использованы современные методы анализа, в частности, эксергетический метод, статистические методы, методы построения детерминированных и стохастических математических моделей, адекватные объекту и задачам исследования;

– использована представительная выборка данных, включающая показатели ресурсной эффективности, технологические показатели и показатели углеродоемкости для пяти типов технологий производства первичного алюминия, с обоснованием репрезентативности выборки для отрасли.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах исследовательской работы, личном участии в апробации результатов исследования, разработке программы для ЭВМ, критическом анализе известных подходов к исследованию сущности функционирования производственных систем, методики оценки ресурсной эффективности. Сформулированные лично автором научные положения, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертационном исследовании, прошли апробацию на предприятиях Объединенной компании «РУСАЛ», использованы Техническим комитетом ТК 113 Росстандарта для разработки проектов национальных стандартов.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель Курошев И. С. дал исчерпывающие ответы на все заданные в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию относительно возможности применения эксергетического анализа для оценки степени зрелости технологий и выбора ресурсоэффективных технологий производства алюминия.

