



**ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ  
МЕТАЛЛОВ СФУ**

660025, г. Красноярск,  
пр. им. газеты Красноярский рабочий, 95  
Телефон: +7 (391) 206-36-97  
E-mail: [icm@sfu-kras.ru](mailto:icm@sfu-kras.ru), [vbaranov@sfu-kras.ru](mailto:vbaranov@sfu-kras.ru)

27.05.2025 № 197  
на \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор института цветных  
металлов ФГАОУ ВО «Сибирский  
федеральный университет»

Баранов В.Н.

« 26 » мая 2025г.



## **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» на диссертационную работу Шадрина Андрея Александровича по теме: «Повышение энергоэффективности предприятий угольной отрасли на основе улучшения энерготехнологической результативности производственных процессов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 — Электротехнические комплексы и системы

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Диссертационная работа Шадрина А.А. посвящена решению актуальной научно-технической задачи развития энергосбережения и повышения энергоэффективности в отраслях топливно-энергетического комплекса на основе улучшения энерготехнологической результативности производственных процессов.

Расширяющееся применение энергии, сопровождающееся увеличением стоимости и тарифов на энергоресурсы, обуславливает значительную долю энергетических затрат в себестоимости продукции промышленных предприятий. Особенно это характерно для предприятий отраслей минерально-сырьевого комплекса. Так, доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции предприятий угольной отрасли достигает 15-20%, горнорудной – 20-30%.

Энергоэффективность в значительной мере обусловлена энерготехнологической результативностью основных производственных процессов, на долю которых приходится 75–90% потребления энергетических ресурсов промышленных предприятий.

Поэтому исследования, направленные на повышение энергоэффективности предприятий угольной отрасли на основе улучшения

энерготехнологической результативностью производственных процессов, являются актуальными.

### **Научная новизна диссертационного исследования**

В ходе выполнения диссертационной работы соискателем получены следующие основные научные результаты:

1. Обоснованы и сформулированы методические принципы исследования энергоэффективности с учетом энерготехнологической результативности производственных процессов.

2. Разработана комплексная методика исследования энергоэффективности предприятий угольной отрасли, позволяющая: выполнять анализ энерготехнологических показателей основных производственных процессов с определением их вероятностно-статистических свойств; синтезировать аналитические зависимости электропотребления от объемов выполняемых работ; осуществлять анализ энерготехнологической результативности основных производственных процессов.

3. Обоснован вероятностно-статистический подход к анализу энерготехнологической результативности основных производственных процессов.

4. Разработан и применен метод вероятностно-статистического анализа энерготехнологической результативности с оценкой потенциалов повышения сменной производительности и снижения удельного электропотребления.

5. Определены потенциалы повышения сменной производительности и снижения удельного электропотребления выемочно-погрузочных работ, выполняемых по циклично-поточной и цикличной технологиям, и обогатительных работ по выпуску угольного концентрата.

### **Апробация положений диссертационной работы**

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-технических конференциях: «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (г. Магнитогорск, МГТУ им. Г.И. Носова, 2023 г.); XIX Форум-конкурс «Актуальные проблемы недропользования» (г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет, 2023 г.); «Энергетика будущего – цифровая трансформация» (г. Липецк, ФГБОУ ВО «ЛГТУ», 2023 г.); Симпозиумы «Неделя-горняка» (г. Москва, НИТУ МИСИС, 2021-2024 гг.).

## **Результаты по использованию результатов диссертационной работы**

Методика анализа энерготехнологической результативности, разработанная на основе вероятностно-статистического подхода, внедрена в региональном производственном объединении «СУЭК-Хакасия». Методика является инвариантной и может быть применима на горно-обогатительных предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

Основные научно-технические результаты диссертации используются в учебном процессе кафедры «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» НИТУ МИСИС при подготовке бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», специалистов по направлению 21.05 «Горное дело», магистров по направлению 13.03 «Электроэнергетика и электротехника».

### **Оценка содержания автореферата и диссертации**

Анализ содержания диссертационной работы Шадрина А.А. показал, что тема диссертации соответствует п. п. 2.4 паспорта специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы». В диссертации подробно раскрыты положения, выносимые на защиту, предложенные решения обладают новизной и достаточно полно аргументированы. Структура диссертации обладает единством, текст написан технически грамотным языком и качественно оформлен.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает выполненные исследования и полученные результаты.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. При установлении законов распределения вероятностей энерготехнологических показателей выемочно-погрузочных и обогатительных работ (гл.3) рассмотрен только нормальный закон распределения. Следовало рассмотреть и иные законы распределения вероятностей.

2. При определении энерготехнологических профилей – зависимостей полного и удельного электропотребления от объемов (гл.3) – рассмотрены только линейные выражения. Для полноты исследований надлежало рассмотреть зависимости и иных видов.

3. При определении потенциалов повышения сменной производительности основных производственных процессов и

снижения удельного электропотребления (гл.4) имеется только графическая интерпретация и отсутствует математическое выражение для их определения.

4. В тексте диссертации встречаются опечатки.

Вышеприведенные замечания не снижают научную и практическую значимость результатов диссертации.

### **Заключение**

Диссертационная работа Шадрина Андрея Александровича выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, полученные результаты являются новыми и имеют научную и практическую значимость. Степень достоверности подтверждается научным обоснованием постановки задач исследования, корректным использованием общепризнанных теорий и методов, высоким уровнем сходимости (до 10%) теоретических результатов с данными экспериментальных исследований, внедрением результатов работ в производственную и учебную практику.

Диссертационная работа соответствует п.14 Положения о присуждении ученых степеней: соискатель в тексте диссертации корректно ссылается на авторов и/или источники заимствования материалов; использует результаты научных работ, выполненных лично и/или в соавторстве, соискатель отмечает это обстоятельство в диссертации.

Диссертационная работа соответствует п.п. 1.4 паспорта специальности 2.4.2 - Электротехнические комплексы и системы.

Вышеприведенное позволяет заключить, что диссертационная работа Шадрина Андрея Александровича соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Автор диссертационной работы Шадрин Андрей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 - Электротехнические комплексы и системы.

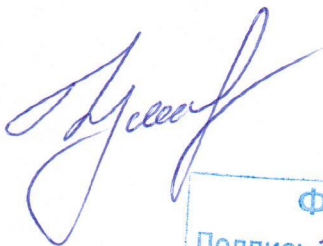
Отзыв составлен на кафедре «Электрификация горно-металлургического производства» (ЭГМП) заведующим кафедрой, доцентом, к.т.н. Куликовским В.С.

Диссертационная работа Шадрина Андрея Александровича «Повышение энергоэффективности предприятий угольной отрасли на основе улучшения энерготехнологической результативности производственных процессов», автореферат

и отзыв обсуждены на заседании кафедры ЭГМП, протокол N 9 от 14 мая 2025г. На заседании кафедры присутствовали сотрудники кафедры — 9 человек, из них к.т.н. — 7 человек.

Зав. кафедрой ЭГМП СФУ,  
доцент, к.т.н.

В.С. Куликовский



Подпись Куликовского В.С. заверяю:



**Сведения об организации:**

Институт цветных металлов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Адрес: 660025, Красноярский край, г. Красноярск, пр. им. Газеты Красноярский рабочий, 95.

Телефон: +7 (391) 206-36-97

E-mail: [icm@sfu-kras.ru](mailto:icm@sfu-kras.ru), [vbaranov@sfu-kras.ru](mailto:vbaranov@sfu-kras.ru)

Кандидатская диссертация Куликовского В.С. защищена по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы, включая их управление и регулирование.

Директор



В.Н. Баранов