

ОТЗЫВ

**зарубежного научного консультанта Кокина Сергея Евгеньевича
на диссертационную работу Телбаевой Шынар Зарыкбековны
«Исследование и разработка методов и алгоритмов оперативного
контроля электропотребления горных предприятий»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07103 — «Электроэнергетика»**

Диссертационная работа Телбаевой Ш.З. состоит из введения, основной части из шести глав, заключения, списка литературы и приложений (всего 137 страниц).

В работе рассматривается важная для угольной промышленности Республики Казахстан проблема повышения энергоэффективности горных предприятий и снижения регионального энергодефицита путем перехода к оперативной оптимизации режимов электропотребления.

Целью данной работы является совершенствование системы контроля и управления режимами электропотребления горных предприятий в процессе эксплуатации за счет разработки методов прогнозирования и алгоритмов управления энергоемкими технологическими установками на основании непрерывного мониторинга режимов электропотребления.

Угольные шахты, составляющие основу промышленного потенциала Карагандинского региона, относятся к наиболее энергоёмким производствам, что определяет необходимость повышения эффективности электропотребления в условиях подземной добычи угля.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований показали, что одной из приоритетных задач системы электроснабжения является разработка и внедрение энергосберегающих режимов потребления электрической энергии и мощности, согласованных с графиками нагрузки энергосистемы и технологическими процессами промышленных предприятий.

В диссертационной работе представлены новые научные результаты, имеющие важное теоретическое и практическое решение.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем:

- предложена методика определения предельных моментов принятия решений по управлению режимов электропотребления;
- предложена интерактивная модель предварительной настройки системы управления при взаимодействии диспетчера с системой управления;
- предложены принципы и алгоритмы управления потребителями-регуляторами, являющимися технологическими установками угольной шахты. Отличительной особенностью алгоритма управления водоотливными установками является его адаптивность: он учитывает прогнозные периоды пиковой нагрузки и выполняет оптимизационный перерасчёт графика работы насосов. Это позволяет системе автоматически ограничивать потребляемую мощность в заданные интервалы времени, сохраняя при этом необходимый технологический запас.
- предложена разработка и внедрение автоматизированной системы технического учета электропотребления, которая позволит обеспечить комплексный контроль, анализ и оптимизация режимов потребления

электроэнергии на угольных предприятиях. На основании проведённого исследования структуры электропотребления угольной шахты им. Костенко приведён перечень объектов, подлежащих техническому учёту электроэнергии.

Диссертация Телбаевой Ш.З. имеет важное научно-практическое значение:

- разработаны математические модели для каждого типа режимов нагрузки (равномерной, нормальной и импульсной), а также обобщенная модель электропотребления угольной шахты. Предложенные модели могут быть использованы для анализа, оперативного прогноза и долгосрочного планирования режимов электропотребления для шахты в целом, питающих центров, технологических процессов и отдельных потребителей.

- разработана нейросетевая модель LSTM для прогнозирования режимов электропотребления, которая позволила адекватно учесть сложную динамику фактических режимов энергопотребления. Это подтверждено лучшим прогностическим показателем MAPE (5,37%) на тестовой выборке;

Докторантом получен патент РК на полезную модель «Система управления водоотливными установками угольной шахты» (авторы Телбаева Ш.З., Авдеев Л.А., Каверин В.В.).

В период обучения в докторантуре Телбаева Ш.З. проявила себя как инициативный, целеустремлённый и компетентный исследователь, способный самостоятельно выполнять научные исследования и принимать обоснованные решения в области электроэнергетики. Она показала высокий уровень профессиональной подготовки, системное мышление и умение анализировать результаты экспериментов. Полученные результаты нашли отражение в научных публикациях и подтверждены охраняемым документом.

Считаю, что диссертационная работа Телбаевой Шынар Зарыкбековны на тему «Исследование и разработка методов и алгоритмов оперативного контроля электропотребления горных предприятий» выполнена в полном объёме и соответствует установленным требованиям. Структура работы логична и последовательно отражает этапы исследования, все разделы направлены на решение поставленных научных задач. Полученные результаты и сформулированные выводы полностью соответствуют целям и задачам исследования. Диссертация отличается внутренним единством и обладает логической завершённостью.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым КОКСНВО МНВО РК к диссертациям докторов PhD, а ее автор Телбаева Шынар Зарыкбековна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07103 — «Электроэнергетика».

Научный консультант

д.т.н., профессор, заместитель директора по науке и инновациям Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Кокин С.Е.

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВА В.А.

