

В диссертационный совет 44.2.002.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

ОТЗЫВ

официального оппонента, д.т.н., профессора Ковалева И.В. на диссертационную работу «Модель управления энергетическим комплексом железнодорожного предприятия для интеллектуальной поддержки процессов принятия решений», представленную Осиповой Валерией Эдуардовной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации

Актуальность темы исследования

Одним из основных направлений перевозочного процесса сегодня является железнодорожный транспорт, на который приходится 85 % грузооборота страны. Очевидно, что в нашей стране железная дорога играет ключевую роль в перемещении грузов между регионами и провозу пассажиров. Благодаря развитой сети магистралей, железная дорога охватывает все пространство внутри страны, связывая между собой как крупные города, так и небольшие населенные пункты. Современные системы управления на железнодорожном транспорте позволяют автоматизировать процессы грузоперевозок и контролировать пассажиропоток. Полноценное функционирование современной железной дороги не может осуществляться без внедрения систем автоматизации управления процессами. Более того, при существующих масштабах энергопотребления сложнейшая система железнодорожного транспорта требует оптимизации управления, направленной на качественное улучшение структуры управления потреблением энергоресурсов, а также на снижение затрат на приобретение топливно-энергетических ресурсов.

Следует отметить, что использование существующей системы учета в рамках железнодорожной отрасли не позволяет в полной мере описать область допустимых режимов работы оборудования ввиду задания жестких ограничений по времени и изменению состояния систем.

Объемы перевозок, расстояния и неравномерность нагрузки системы по времени затрудняют формирование исходной базы данных, характеризующих рассматриваемую систему. Поэтому использование теории нечетких множеств для принятия управленческих решений в таких условиях, представляется обоснованным, и тему диссертационной работы Осиповой Валерии Эдуардовны можно признать актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Представленная к защите диссертация направлена на совершенствование системы управления энергетическим комплексом железнодорожного предприятия путем эффективного формирования топливно-энергетического баланса.

Проведенный в ходе исследования системный анализ особенностей структуры принятия управленческих решений железнодорожного предприятия, обоснованно подтверждает преимущества использования теории нечетких множеств при формировании топливно-энергетического баланса.

Вывод о том, что разработанный автором алгоритм и предложенная система принятия управленческих решений по формированию баланса топливно-энергетических ресурсов энергетического комплекса железнодорожного предприятия обеспечивают повышение эффективности принятия решений в условиях неопределенности, обоснован, так как в работе показано, что применение данной системы позволяет достичь уменьшения эксплуатационных расходов на закупку топливно-энергетических ресурсов на 2-4%.

Обработка экспериментальных данных осуществлялась автором с применением лицензионных программных продуктов, таких как электронные таблицы Microsoft Excel, STATISTICA и пакет прикладных программ MATLAB.

Таким образом, представленные результаты диссертационного исследования подтверждают, что научные положения, выносимые на защиту, вполне обоснованы.

Выводы диссертационной работы в полной мере отражают результаты, полученные соискателем при теоретических и экспериментальных исследованиях.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных результатов, включая научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, гарантируется корректным использованием методов системного анализа, теории нечетких множеств, методов математического моделирования и статистики. Данные методы квалифицированно оценены в работе и их использование обосновано, что позволяет утверждать, что полученные результаты достоверны.

Степень достоверности полученных результатов исследований и выводов, сделанных в работе, в частности, обеспечивается удовлетворительной сходимостью результатов, рассчитанных при математическом моделировании, с имеющимися результатами существующих параметров системы энергетического комплекса железнодорожного предприятия.

Результаты диссертационного исследования получили необходимую апробацию, о чем свидетельствуют выступления автора на соответствующих конференциях.

По результатам диссертационного исследования опубликовано пятнадцать печатных работ, три из которых опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК.

От исследований, посвященных управлению и организации энерго- и ресурсосберегающих производственных систем на железнодорожном транспорте, работа Осиповой В.Э. отличается как своим подходом, так и методологией. Предложенный автором новый алгоритм формирования топливно-энергетического баланса энергетического комплекса железнодорожного предприятия обеспечивает повышение эффективности принятия решений в условиях неопределенности путем использования математического аппарата нечеткой логики.

В целом, применительно к объектам энергоснабжения ОАО «РЖД», новизна результатов определяется тем, что автором впервые предложены уравнения для определения «центра тяжести» в процессе дефазификации на основе алгоритма Мамдани-Сугено, которые легли в основу методики интеллектуальной поддержки процесса формирования топливно-энергетического баланса на основе теории нечетких множеств при определении итоговой величины закупки энергоресурсов.

Несомненно, работа содержит научную новизну и имеет существенное значение для дальнейшего развития методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений с позиций системного анализа и управления.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке алгоритма формирования топливно-энергетического баланса энергетического комплекса железнодорожного предприятия, обеспечивающем повышение эффективности принятия решений в условиях неопределенности, за счет использования математического аппарата теории нечетких множеств. Следует отметить также уравнения для определения «центра тяжести» в процессе дефазификации на основе алгоритма Мамдани-Сугено, которые предложены применительно к объектам энергоснабжения ОАО «РЖД».

Практическая значимость полученных результатов заключается в улучшении процесса принятия управленческих решений при формировании топливно-энергетического баланса предприятий, что подтверждается соответствующими актами о внедрении на действующих предприятиях железнодорожного транспорта.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Результаты диссертационной работы соответствуют пунктам паспорта специальности 05.13.01 (2.3.1): п. 2 «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 5 «Разработка специального математического и

алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления и обработки информации», п.10 «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах», п. 11 «Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем».

Диссертационная работа изложена на 141 странице, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы (128 источников) и трех приложений.

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования; изложена цель, объект, предмет исследования; определены задачи и практическая значимость диссертации; приведены положения, выносимые на защиту, и научная новизна диссертационного исследования.

В первой главе проведен анализ основных характеристик существующей структуры принятия управленческих решений на железнодорожном транспорте по формированию топливно-энергетического баланса.

Во второй главе определены основные параметры рассматриваемой системы управления расходом топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) применительно к объектам железнодорожного транспорта Забайкальской железной дороги, на основе которых определена система взаимозависимости.

В третьей главе представлена практическая реализация процесса создания нечеткой реляционной и продукционной моделей управления для формирования топливно-энергетического баланса предприятия с использованием априорных данных о потреблении энергоресурсов.

В четвертой главе проведен сравнительный анализ существующих методологий прогнозирования и предлагаемой адаптивной модели управления расходом топливно-энергетических ресурсов на основе нечеткой логики. Кроме того, проведен анализ разработанных в ходе диссертационного исследования моделей управления топливно-энергетических ресурсов.

Результатом проведенного диссертационного исследования является структурная схема формирования величины закупки ТЭР, позволяющая упростить процесс управления расходом ТЭР, путем воздействия на результаты обработки нечеткой информации.

Экономический эффект от внедрения предлагаемой модели управления расходами ТЭР энергетического комплекса железнодорожного предприятия, определяется затратами на приобретение электроэнергии, на основании полученных прогнозных значений, согласно которых можно сделать вывод о том, что средняя экономическая выгода от внедрения составляет 2-4% от величины эксплуатационных расходов на закупку электроэнергии.

Содержание автореферата в полной мере соответствует содержанию диссертации и в сжатом виде предоставляет всю необходимую информацию о работе.

Анализ содержания диссертации, автореферата и публикаций автора позволяет оценить работу как завершенную и соответствующую паспорту специальности, по которой данная диссертация представлена к защите.

Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Ряд выводов по главам диссертации не являются таковыми, зачастую автор просто констатирует тот или иной результат, представленный в данной главе (см. например, п.1 и 2 вводы к главе 2, п.1 вводы к главе 3, п.1 вводы к главе 4). Касаясь эти пунктов, следует отметить, что выводы по главам должны быть более конкретными, носить рекомендательный характер без декларативности, с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных этапов исследования.

Завершая первую главу, автор отмечает, что «для дальнейшей разработки и реализации математической модели проведен системный анализ неопределенности исходных данных», ссылаясь на работу [62]. Означает ли это, что автор использует подход или методику, изложенную в книге Н. Н Моисеева, для формирования базы данных для создания модели, которая характеризует состояние рассматриваемой системы, определяя основные критерии выборки и характерные взаимозависимости между ними? Дело в том, что во второй главе автор также использует ряд методик других авторов, например Б.И. Кудрина, В.И. Гнатюка. Следовало бы четко сформулировать оригинальные результаты автора, полученные на основе известных подходов.

Рассматривая вопросы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений, необходимо четко понимать, кто является лицом, принимающим решение (ЛПР), или их совокупностью. Автор четко не обозначает ЛПР в работе. Например, в главе 2 на стр. 40-42 речь идет о децентрализованной системе управления топливно-энергетическими ресурсами, предложена структурная схема на рис. 2.1, но не ясно, кто в этой структуре является ЛПР? Соответствующие инженеры: инженеры ДТВ, НТЭЦ или ЕДЦУ; начальники структурных (линейных) подразделений; дирекция (начальник дороги) и т.д. А ведь от этого во многом зависит эффективность применения авторского подхода с учетом уровня визуализации данных, предоставляемых ЛПР для принятия решения.

На стр. 99 автор пишет, что «изменение параметров системы представляется согласно формул (3.2), (3.3)». Но в третьей главе на страницах 77-82 присутствует две формулы (3.2) и две формулы (3.3). Очевидно, что нумерация формул некорректна. Из контекста понятно, что это, скорее всего матрицы (3.2) и (3.3) на стр. 79. Однако, данная путаница не способствует положительному восприятию материала диссертационного исследования.

Мнение автора о том, что «научная новизна разработанных в диссертационной работе моделей подтверждается свидетельством на программу для ЭВМ», стр. 8, полагаю, ошибочно, так как регистрация в Роспатенте программ для ЭВМ носит заявительный характер и не проходит научную экспертизу, однако способствует подтверждению квалификации автора диссертации и наличию у него официально зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности.

В целом, диссертационная работа оформлена хорошо. Полученные результаты достаточно полно проиллюстрированы рисунками и таблицами. В приложении приводятся акты о внедрении программного комплекса, результатов НИОКР и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ по теме представленной диссертации.

После анализа текста диссертации и автореферата, а также публикаций автора можно констатировать, что отмеченные недостатки не являются существенными и не влияют на качество диссертационного исследования в целом.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Текст диссертации и автореферата оформлен по ГОСТ Р 7.0.11-2011, а также в соответствии с требованиями ВАК. Материал диссертации изложен грамотно. Рисунки, графики и схемы информативно иллюстрируют результаты исследования, помогают их восприятию и пониманию.

Заключение

Диссертационная работа Осиповой Валерии Эдуардовны является за-конченной научно-квалифицированной работой, выполненной лично автором, в которой изложены новые научно обоснованные технические и модельно-алгоритмические решения и разработки по совершенствованию системы управления энергетическим комплексом железнодорожного предприятия, имеющие существенное значение для развития систем управления и обработки информации на железнодорожном транспорте страны.

Диссертационная работа соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Осипова Валерия Эдуардовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Официальный оппонент:

Ковалев Игорь Владимирович,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры Системного анализа и исследования операций федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

11.01.2022 г.

Подпись удостоверяю

Генеральный секретарь
Сибирского Университета им. М.Ф. Решетнева
660037, г. Красноярск

660037, г. Красноярск, проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31
kovalev.fsu@mail.ru тел.: +79048959888

