

ОТЗЫВ

на автореферат Реуцкого Ивана Сергеевича на тему «Разработка модели интеллектуальной автоматики регулирования напряжения и реактивной мощности на основе мультиагентных систем и машинного обучения», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 Электроэнергетика

Обеспечение устойчивости электроэнергетических систем (ЭЭС) является основной задачей противоаварийного управления, и в общем виде ее разделяют на устойчивость напряжения и параллельной работы. Ограничения по устойчивости напряжения характерны для энергорайонов с устойчивыми связями и большим потреблением активной и реактивной мощности, таких как крупные мегаполисы и промышленные центры. В связи с устойчивым развитием экономики и инфраструктуры России, а также ростом распределенной генерации и ВИЭ, автор предполагает, что отдельные части ЭЭС России могут формироваться по типу западных структур, в которых возможны аналогичные ограничения по устойчивости напряжения. Поэтому задача обеспечения устойчивости по напряжению для ЭЭС России является актуальной.

Однако, для обеспечения устойчивости по напряжению помимо наличия резервов реактивной мощности в ЭЭС необходима их эффективная координация, что является проблемой для отечественной энергосистемы. Автор отмечает, что принципы существующего противоаварийного управления (ПАУ) ЭЭС России, как средства предотвращения нарушения устойчивости по напряжению, не позволяют выполнять корректное управление при системных авариях на соответствующих примерах. Существующие локальные системы только реагируют на измеряемые отклонения контролируемых величин, таких как напряжения на шинах подстанций, перетоки мощности по ЛЭП и т.д., а также не способны обеспечить должного быстрого действия, из-за необходимости отстройки от коротких замыканий или нерасчетных условий. Централизованные системы также недостаточно эффективны при нерасчетных режимах или ненормативных возмущениях, которые возникают при системных авариях. На основании всех этих факторов автор указывает на необходимость разработки и применения адаптивных комплексов ПАУ. Для решения указанных задач автор предлагает дополнение существующей системы ПАУ интеллектуальными комплексами и методами, такими как мультиагентные системы, а также машинное обучение. Учитывая вышеизложенное, актуальность выбранной соискателем тематики исследования не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертации Реуцкого И.С., отраженная в автореферате состоит в разработке новой интеллектуальной автоматики регулирования напряжения (ИАРН), принципы которой состоят в следующем:

1. Предложены новые подходы к совершенствованию существующей системы ПАУ ЭЭС России в части обеспечения устойчивости по напряжению.

2. Предложен новый принцип координированного регулирования средств компенсации реактивной мощности (СКРМ) в ЭЭС на базе алгоритмов роевого интеллекта и градиентного бустинга, сочетающего в себе централизованное и распределенное управление, который обеспечивает высокое быстродействие и адаптивность к множеству схемно-режимных ситуаций.

3. Усовершенствован мультиагентный принцип координированного регулирования уставок автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов и отключения нагрузок потребителей в рамках решения задачи ПАУ ЭЭС.

4. Разработана концепция внедрения ИАРН в структуру ПАУ ЭЭС России, позволяющая применять интеллектуальные комплексы с сохранением существующих иерархических принципов на действующей инфраструктуре ПАУ.

Практическая ценность работы определяется разработанной ИАРН, которая была успешно протестирована на примере реальной модели энергосистемы Иркутской области. Было показано, как предложенная ИАРН может быть интегрирована в существующую структуру ПАУ ЭЭС России.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях и семинарах (3 доклада). По теме диссертации соискателем опубликовано 6 работ, из которых 2 в изданиях входящих в перечень, рекомендованный ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также 1 в изданиях, индексируемых базами научного цитирования Web of Science и Scopus.

Название диссертационной работы, её цели и задачи включают основные понятия и ключевые слова, соответствующие паспорту заявленной научной специальности. По тематике, объекту и области исследования разработанные автором положения о научной новизне, теоретической и практической значимости соответствуют научной специальности 2.4.3 Электроэнергетика.

При ознакомлении с авторефератом диссертации Реуцкого И.С. возникли следующие вопросы и замечания:

1. Не определены технические требования к программно-аппаратным комплексам ПАУ, используемым для создания интеллектуальной автоматики регулирования напряжения.

2. Из автореферата не понятно, какая необходима система коммуникаций для реализации предложенной интеллектуальной автоматики регулирования напряжения применительно к примеру главы 4.

Автореферат написан ясно и логически стройно. Публикации в достаточной степени отражают основное содержание работы.

С учетом изложенного считаем, что представленная диссертационная работа Реуцкого Ивана Сергеевича «Разработка модели интеллектуальной автоматики регулирования напряжения и реактивной мощности на основе мультиагентных систем и машинного обучения» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение научной и практической задачи, выполненной автором самостоятельно на актуальную тему, в которой соблюдены требования пп. 9-14

Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Реуцкий Иван Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 Электроэнергетика.

Профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Доктор технических наук, профессор


Куликов Александр Леонидович

inventor61@mail.ru

(831)432-91-85

Заведующий кафедрой «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Кандидат технических наук, доцент


Севостьянов Александр Александрович

sevosaa@gmail.com

(831)432-91-85

Сведения о месте работы:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д.24

Телефон: +7(831) 436-63-07

E-mail: nntu@nntu.ru, Web-сайт: <https://www.nntu.ru/>

Подписи Куликова А.Л. и Севостьянова А.А. заверяю


18.08.2025
