

О Т З Ы В

на автореферат диссертации АНТОНОВА Владислава Ивановича на тему «Теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Актуальность темы диссертации. На протяжении последнего десятилетия обсуждается проблема создания интеллектуальных электроэнергетических систем (ЭЭС) – Smart Grids. Активно-адаптивная сеть, как аналог Smart Grid, предполагает использование современных систем измерения, сбора, обработки и передачи данных, активных элементов, изменяющих топологию сети и воздействующих на генерацию и потребителей, системы управления в реальном времени, позволяющей адекватно реагировать на изменяющуюся ситуацию в электроэнергетической системе, системы мониторинга и прогнозирования состояния ЭЭС в реальном времени. Во всех странах технология интеллектуальных ЭЭС по сути является государственной политикой технологического развития электроэнергетики будущего.

Эти качества интеллектуальных сетей обеспечиваются благодаря высокоточным измерениям параметров текущего режима в различных узлах ЭС на основе современных адаптивных методов обработки сигналов, одним из которых является адаптивный структурный анализ, теория которого развивается в диссертационной работе. В связи с этим тема диссертационных исследований соискателя актуальна и соответствует паспорту специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

В работе впервые предложены:

1 Новая теория адаптивных структурных моделей сигнала, обобщающая научные достижения в области адаптивных алгоритмов распознавания сигналов и формирующая единый подход к методам идентификации структуры сигналов в новых системах мониторинга, управления и релейной защиты интеллектуальной электроэнергетики.

2 Общая теория адаптивного структурного анализа сигнала электрической системы и новые методы компонентного анализа сигналов электроэнергетики для цифровых систем релейной защиты, автоматики и управления интеллектуальной энергосистемой, работающих в темпе развития аварийного процесса в электрической системе.

К наиболее существенным результатам работы, имеющим научную новизну и практическую значимость относятся:

1. Методические основы применения адаптивного структурного анализа и алгоритмическое обеспечение для нового кластера программно-технических

средств и устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, мониторинга и управления интеллектуальными электроэнергетическими системами, повышающие быстродействие, селективность и устойчивость функционирования технических систем интеллектуальной электроэнергетики.

2. Новый алгоритм разрешения структурной неопределенности сигнала на основе метода наложения адаптивных фильтров, обеспечивающий распознавание структуры сигнала в цифровых системах релейной защиты, автоматики и управления интеллектуальной энергосистемой в темпе развития в ней аварийного процесса.

3. Новые адаптивные методы предварительной обработки распознаваемого сигнала, повышающие разрешающую способность и достоверность оценок структурного анализа сигнала, обеспечивая улучшение быстродействия и надежности систем релейной защиты и автоматики и совершенствование систем мониторинга и управления интеллектуальными энергосистемами.

Достоверность основных научных положений и выводов работы подтверждается результатами математического моделирования и экспериментальных исследований на программно-техническом комплексе испытаний в реальном масштабе времени RTDS; апробации положений и методов теории в программно-технических комплексах Испытательного полигона современных систем релейной защиты, автоматики и управления ООО НПП «ЭКРА» и на цифровом полигоне Нижегородской ГЭС; опытом эксплуатации в энергосистемах России различных устройств релейной защиты и автоматики на базе серийно выпускаемых микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики ЭКРА 200 (ООО НПП «ЭКРА») и «Бреслер-0107» (ООО НПП «Бреслер»), использующих разработанные в диссертационной работе методы структурного анализа.

Публикации автора в изданиях из Перечня ВАК и перечня индексируемых в международных базах данных и систем цитирования (SCOPUS и др.), доклады на многочисленных всероссийских (всесоюзных) и международных научно-технических семинарах и конференциях в достаточной степени отражают результаты, полученные в диссертации.

По теме докторской диссертации под руководством соискателя защищены 3 кандидатские диссертации, что свидетельствует о высоком научном уровне диссертационного исследования автора.

Замечания по автореферату:

1. Автор совершенно обоснованно уделяет значительный объем автореферата изложению субстантивных свойств адаптивных структурных моделей электрических сигналов, поскольку они формулируются впервые и, как следует из автореферата, определяют основные характеристики структурного анализа сигналов. Утверждается, что методы разрешения структурной неопределенности сигнала практически не играют решающей роли в распознавании структуры сигнала. Для обоснования этого положения было бы полезно привести в автореферате графические иллюстрации свойств методов настройки моделей при распознавании сигнала, ведь они приведены в самой диссертации.

2. Многие примеры использования методов теории адаптивного структурного анализа в различных приложениях интеллектуальной электроэнергетики методически хорошо проработаны и органично связаны с теоретической частью диссертационной работы. Однако приложение методов теории адаптивного структурного анализа в важной задаче обеспечения устойчивости электроэнергетических систем в режиме межзонных низкочастотных колебаний приведено без изложения самих методов и средств обеспечения устойчивости, что, усложняет восприятие методических основ применения результатов структурного анализа в упомянутой задаче.

Сделанные замечания не умаляют достоинств представленной диссертационной работы.

Заключение. В целом, диссертационная работа «Теория и приложения адаптивного структурного анализа сигналов в интеллектуальной электроэнергетике» является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, в которой разрабатываются теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение, развивающее теорию и практику интеллектуальной электроэнергетики и по своему теоретическому уровню и практическому значению отвечает требованиям ВАК к докторским диссертациям и соответствует критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Антонов Владислав Иванович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)» доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Николай Иванович Воропай

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)

Адрес: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, каб. 206.

Тел. +7 (3952) 42-47-00.

E-mail: voropai@isem.irk.ru

