

630002, Екатеринбург,  
Ул. Мира, Д. 19,  
ФГБОУ ВО «УрФУ»  
Ученому секретарю  
Диссертационного совета  
05.02.03  
Самойленко В.О.

## ОТЗЫВ

на автореферат Семененко Сергея Игоревича «Разработка алгоритмов размещения синхронизированных векторных измерений для повышения эффективности оценивания состояния ЭЭС» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы на соискание ученой степени кандидата технических наук.

### Актуальность темы диссертации

Управление электроэнергетической системой основывается на использовании информации, получаемой от телемеханики и средств измерений, к которым относятся телесигнализация, телеизмерения (ТИ) и синхронизированные векторные измерения. От точности, достоверности, надёжности и скорости получения результатов измерений напрямую зависит эффективность управления.

Ориентация на синхронизированные векторные измерения (СВИ) в системах диспетчерского управления и противоаварийной автоматики обусловлена рядом факторов, важнейшим из которых является требование существенного повышения точности измерений, что привело к созданию Глобальной системы синхронизированных векторных измерений (WAMS) в США и Системы мониторинга переходных режимов (СМПР) в Российской Федерации.

### Новизна исследований и полученных результатов

Автором показана возможность безытерационного расчёта параметров режима по данным СВИ и SCADA при условии особого выбора мест размещения векторных регистраторов параметров переходного режима. Выявлена высокая скорость реализации предлагаемой процедуры.

Разработаны алгоритмы выбора мест размещения устройств СВИ для двухуровневого «оценивания состояния», совмещающего данные, получаемые от векторных регистраторов (PMU) и SCADA, которые позволяют сформировать «каркас» СВИ с целью увеличения точности ОС.

Вх. №05-19/1-492  
от 18.11.19г.

Обоснованы возможности предлагаемых алгоритмов для увеличения как точности оценивания текущего установившегося режима, так и скорости выполнения расчётной процедуры.

**Достоверность полученных результатов** обеспечивается за счёт использования классических расчётных процедур и алгоритмов расчёта установившегося режима электрической сети, методов математической статистики, положенных в основу предлагаемого метода. Адекватность используемой математической модели подтверждается соответствием с реальными принципами функционирования ЭЭС и систем измерений, а также согласованностью с результатами, полученными другими программными комплексами.

### **Значение для науки и практики выводов и рекомендаций**

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в совершенствовании методов оценивания режимов ЭЭС, а также в развитии подходов к расстановке устройств измерений в условиях появления новых технологий в области средств измерения и управления в электроэнергетике.

Материалы исследований полезны для специализированной подготовки магистров по направлению 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» и при повышении квалификации сотрудников профильных электроэнергетических организаций.

### **Достоинства и недостатки содержания диссертации**

Автореферат диссертации в полной мере соответствует основным положениям диссертационной работы. Претензий по оформлению автореферата нет.

Положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 13 международных и российских научно-технических конференциях.

Основные результаты по теме диссертации изложены в 18 печатных публикациях, 8 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, 10 — в тезисах докладов.

Несомненным достоинством работы является введение нового понятия: «оценивание текущего установившегося режима по данным телеметрии», которое более точно и правильно отражает смысл англоязычного термина «state estimation».

По содержанию работы возникли следующие замечания:

1. В работе предложен алгоритм выбора мест установки векторных регистраторов параметров электрического режима для решения задачи оценивания текущего установившегося режима. Но эта задача является многокритериальной, т.к. с помощью СМПР изучаются динамические свойства электроэнергетической системы, проводится верификация динамических моделей, анализ низкочастотных колебаний и т.п. Непонятно, как перечисленные приложения СМПР повлияют на предложенный алгоритм выбора мест установки векторных регистраторов.



2. Проблема применения синхронизированных векторных измерений для решения задач «оценивания состояния» в современной практике оперативно-диспетчерского не решена в полной мере до настоящего времени и было бы полезным указать в работе трудности, связанные с внедрением результатов СВИ в практику «оценивания состояния».

Обозначенные замечания не снижают общего высокого научного уровня диссертационной работы.

### Заключение

В целом считаю, что диссертационная работа Семененко Сергея Игоревича является завершенной научно-квалификационной работой кандидата технических наук, в которой предложено решение задач выбора мест размещения устройств СВИ, которые позволяют модифицировать алгоритм оценивания состояния для увеличения его точности и скорости.

Тематика и содержание работы соответствует специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы», требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УРФУ, а ее автор **Семененко Сергей Игоревич** заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент, ведущий эксперт Филиала АО «Системный Оператор Единой Энергетической Системы» («СО ЕЭС») Центр сервисного обеспечения. Рабочее место - Филиал АО «СО ЕЭС» ЦСО (109074, Москва, Китайгородский проезд 7, стр.3).



Куликов Юрий Алексеевич  
+7 985 998 08 26  
[kulikov.y@so-ups.ru](mailto:kulikov.y@so-ups.ru),  
07.11.2019.

*Подпись Куликова Ю. А. удостоверено*

*Заместитель директора по управлению персоналом*

*Игорь Шаропанов*

