

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Иванова Игоря Евгеньевича**, выполненной на тему «**Совершенствование методов определения параметров воздушных линий электропередачи на основе синхронизированных векторных измерений**» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»**

*Актуальность выполненного исследования обусловлена тем, что в расчетных моделях элементов электроэнергетических систем (ЭЭС), в частности, воздушных линий электропередачи (ВЛ), могут присутствовать значительные погрешности, выражающиеся в несоответствии параметров моделей ВЛ текущему электроэнергетическому режиму. Для ВЛ причины этого несоответствия определяются, главным образом, вариацией погодных условий и уровня фазных токов. Помимо этого, не исключены изначальные ошибки расчета параметров схем замещения ВЛ, связанные с некорректным заданием «паспортных» характеристик системы проводников. Обнаружение подобных ошибок и верификация расчетной модели работающей ВЛ представляет сложную математическую и техническую задачу. Массовое внедрение устройств синхронизированных векторных измерений (УСВИ) в Единой энергетической системе (ЕЭС) России позволяет осуществлять циклический пересчет параметров моделей ВЛ (комплексных сопротивлений и проводимостей) по данным реальных измерений синхронизированных векторов напряжений и токов, измеренных на концах ВЛ. Информация о реальных текущих параметрах ВЛ позволит более эффективно решать следующие задачи:*

- оценивание состояния режима электрической сети;
- определение места повреждения на ВЛ;
- выбор и коррекция уставок дистанционной защиты;
- детектирование проблем по трассе ВЛ, отражающихся в резком изменении эквивалентных параметров расчетной модели ВЛ.

*Автором разработаны новые методы и алгоритмы, направленные на уточнение эквивалентных сопротивлений и проводимостей ВЛ различных конфигураций по данным синхронизированных векторных измерений (СВИ) с двух концов ВЛ. Проведены многочисленные эксперименты на математических моделях ВЛ, подтверждающие корректность теоретических положений и программной реализации предложенных методов. Особую *практическую ценность* диссертационной работе придают результаты сравнительных испытаний разработанных методов на реальных архивах СВИ, полученных с ВЛ ЕЭС России и энергосистемы США.*

По материалам автореферата и текста диссертации Иванова И.Е. имеются следующие замечания и вопросы.

1. В диссертации большое внимание уделено формированию и решению оптимизационной задачи для определения параметров нетранспонированной линии. При этом, как следует из таблицы 4.8, оптимизация с учетом коэффициентов коррекции фактически не дает преимуществ в отношении точности определения параметров ВЛ на базе реальных данных СВИ, измеренных на разных концах ВЛ.

Насколько целесообразно применение данного подхода, столь сложного с точки зрения алгоритмизации, на практике?

2. В качестве объекта исследования выбраны «ВЛЭП различной конфигурации напряжением 110 кВ и выше». При этом вычислительные эксперименты, результаты которых отражены в диссертации, выполнены для линий 500 кВ (Россия) и 345 кВ (США). Выполнялись ли соответствующие вычисления для ВЛЭП других напряжений, например, 220 или 750 кВ? Насколько универсальными можно считать разработанные в диссертации методы?
3. Термин «синхрофазор», хотя и определен автором в сноске на стр. 61, не устоялся в отечественной литературе. Его следовало бы везде заменить на слово «вектор», указав однократно, что под «вектором» будет подразумеваться именно синхронизированное с другими комплексное значение напряжения (тока).

Несмотря на указанные замечания, представленная к защите диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и является актуальной и перспективной. Диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Считаем, что ее автор Иванов Игорь Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Сацук Евгений Иванович,  
Начальник Службы внедрения противоаварийной и  
режимной автоматики АО «СО ЕЭС», доктор технических наук

4

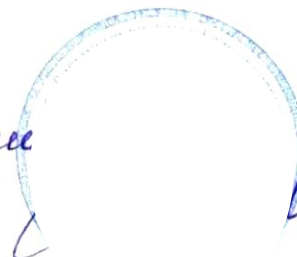
Дубинин Дмитрий Михайлович,  
Начальник отдела мониторинга  
переходных режимов АО «СО ЕЭС»

5

Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»  
109074, Россия г. Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 3  
Телефон: +7-499-218-88-88

*Подписи Сацука Е.И. и Дубинина Д.М.  
подтверждено*

*Начальник Департамента  
кадрового администрирования  
и социальных программ*



*С. Щербакова*