

УТВЕРЖДАЮ

Кружаев Владим

Проректор по на

«УрФУ имени пе

России Б.Н. Елы

кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник

«10» февраля 2020

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» на диссертацию Совбан Екатерины Андреевны «Разработка методики управления режимами объединенной электроэнергетической системы в условиях неопределенности баланса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы.

### 1. Актуальность диссертационного исследования

Актуальность темы диссертации вызвана тенденций развития новых генерирующих мощностей, особенно на гидроэлектростанциях, ростом потребления, прогрессу магистральных электрических сетей и систем автоматизированного диспетчерского управления. Возрастаение доли гидрогенерации в планировании энергетических балансов и управлении режимом работы Объединённой электроэнергетической системы (ОЭС) требует рационального перераспределения при долгосрочном планировании дальнейшего развития энергосистемы. Учитывая изменение в режимных условиях ОЭС, произведен тщательный анализ при планировании последующего развития энергосистемы.

## 2. Анализ содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 111 наименований, и пяти приложений. Общий объем работы составляет 170 страниц, включая 14 таблиц и 37 рисунков.

Во введении обозначена актуальность темы диссертационной работы, определены цель работы и связанные с ним задачи исследования, научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Кроме этого, приведены положения, выносимые на защиту, и показаны все остальные основные структурные составляющие диссертации.

**В первой главе** представлено состояние функционирования ОЭС и оптимальное планирование режима работы электроэнергетической системы для ее эффективного функционирования. Также рассмотрены методы расчётов режимов работы ОЭС. Описано соответствующее современное состояние оптового рынка электроэнергии.

**Во второй главе** приведена роль гидрогенераторов в планировании электроэнергетического режима объединенной энергосистемы. Показаны схемы водохранилищ по типу регулирования, а именно, многолетнего, годового, сезонного, недельного и суточного регулирования. Обосновано критически важное участие гидроэлектростанций в планировании режима работы, а также в покрытии балансов электроэнергии ОЭС.

**В третьей главе** показаны алгоритмы расчёта водно-энергетических параметров режима работы гидроэлектростанции. Разработаны алгоритмы программного обеспечения по расчету водно-энергетических ресурсов в соответствии с предъявляемыми требованиями. Дано широкое описание области применения программного комплекса для эффективного использования гидроресурсов.

**Четвертая глава** посвящена модели пропуска речного стока. Приводятся принципы управления на основе задачи оптимизации работы гидроэлектростанций. Автор предлагает разные математические модели касательно управления режимами, полезного стока каскада гидроэлектростанции, также методика оценки использования гидроресурсов по объёму годового стока.

**В пятой главе** сформулирована краткая информация о возможных путях увеличения энергоотдачи каскада гидроэлектростанции путем ввода новых мощностей крупных потребителей электроэнергии. Рассматривается вопрос перевода потребителей тепловой энергии на электрические котельные.

### **3. Научная новизна работы**

1. Обоснована методика рационального использования гидроресурсов в Объединённой электроэнергетической системе.
2. Разработана модифицированная математическая модель учета гидроэнергетических ресурсов.
3. Показано повышение целесообразности использования гидроресурсов и выработки гидроэлектростанций каскада, на основе оптимизации выработки станций в модели пропуска речного стока каскада водохранилищ.

### **4. Практическая значимость результатов диссертационной работы**

Предложенные в работе подходы и методики дают возможность:

1. Повысить эффективность функционирования каскада гидроэлектростанций при изменении электропотребления в различные времена года.
2. Регулировать объёмы холостых сбросов воды для рационального использования гидроресурсов.
3. Применять доработанное программное обеспечение по выполнению водно-энергетических расчётов режима работы каскадов гидроэлектростанции.

В соответствии со сведениями, представленными в диссертации, программное обеспечение «Водно-энергетический расчёт ГЭС Ангаро-Енисейского каскада» внедрено в трёх диспетчерских управлениях - Филиалах АО «СО ЕЭС», а именно: ОДУ Сибири, Красноярское РДУ и Иркутское РДУ.

### **5. Апробация и публикации результатов диссертационной работы**

Основные положения диссертации, отдельные ее части, а также результаты исследования докладывались и обсуждались на научных семинарах, форумах и 6 международных конференциях.

По теме диссертации опубликованы 13 печатных работ, в том числе 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи отмечены в наукометрических системах «Scopus», 8 публикаций в прочих изданиях, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, зарегистрирован отчет о научно-исследовательской работе.

## **6. Вопросы и замечания по диссертации**

1. В работе отсутствует явное сравнение разработанной модели речного стока с другими энергетическими (гидрологическими) моделями аналогичного назначения, отсюда затруднительно сделать вывод об ее эффективности.

2. Как использовать предложенные модели и методы для планирования работы еще не существующих гидроэлектростанций и каскадов гидроэлектростанций?

3. Пригодны ли предложенные модели и методы для частичного описания режимов гидроаккумулирующих станций, получающих распространение в европейской части РФ? Если «да», то какие дополнения необходимо внести для полного описания?

4. Объем подтверждающих расчетов в части использования электрических котельных оставляет вопросы по его технико-экономической эффективности.

5. В работе в явном виде отсутствует учет экологических критериев, которые в общем случае (в мировой практике) оказывают существенное влияние на планирование гидрологических и далее энергетических режимов гидроэлектростанций.

Представленные замечания не снижают существенно научную новизну и практическую значимость работы. Представленные замечания носят уточняющий и рекомендательный характер.

## **7. Заключение**

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Полученные на основе проведенных исследований результаты являются значимыми для современной электроэнергетики. Актуальность, научная новизна, практическая значимость, структура, содержание и диссертационной работы «Разработка методики управления режимами объединенной электроэнергетической системы в условиях неопределенности баланса» соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и п.п. 9-14, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» с изменениями Постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении

изменений в Положении о присуждении ученых степеней», а ее автор, **Совбан Екатерина Андреевна**, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы.

Отзыв составлен на основании заключения кафедры «Автоматизированные электрические системы» Уральского энергетического института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по результатам рассмотрения и обсуждения диссертации на заседании «23» января 2020 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой  
«Автоматизированные  
Электрические системы»  
Уральского энергетического института  
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»,  
доктор технических наук, профессор

Паздерин Андрей Владимирович

Подпись Паздерина А.В. заверяю:  
ученый секретарь Ученого совета,  
кандидат технических наук, доцент

Морозова Вера Анатольевна

#### Сведения об организации

Полное наименование  
организации

Федеральное государственное  
автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский  
федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»

Место нахождения

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Телефон

+7(343)375-44-44, +7(343)375-48-75

Адрес электронной почты

contact@urfu.ru, kaf.aes.urfu@gmail.com

Адрес сайта

https://urfu.ru/

Отзыв получен 18.02.2020г.

*Д.Ф. Осипов А.А.*

*С отзывом ознакомлена  
20.02.2020г. Соф. Собан Е.А.*