


МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022  
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Электронный сборник статей  
по материалам конференции

3


**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022  
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция  
(Казань, 27-29 апреля 2022 г.)

Электронный сборник статей  
по материалам конференции

В трех томах  
**ТОМ 3**

ISBN 978-5-89873-599-9



9 785898 17559991

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»

**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022 «ЭНЕРГЕТИКА И  
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция  
(Казань, 27-29 апреля 2022 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах  
**ТОМ 3**

*Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э. Ю. Абуллизанова*

Казань, 2022

УДК 004-005-131-61+65-378+316  
БКК 32-65-60-80  
М43

Рецензенты:  
доктор технических наук, доцент К. В. Сулейманов,  
директор по РИИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,  
директор технических наук, доцент И. Г. Алметова

Редакционная коллегия:  
Э. Ю. Абуллизанов (гл. редактор), И. Г. Алметова (зам. гл. редактора),  
Е. С. Дремичева

М43 Международная молодежная научная конференция  
«Тинчуринские чтения – 2022 «Энергетика и цифровая  
трансформация»: электронный сборник статей по материалам  
конференции [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э. Ю. Абуллизанова. – Казань: КГЭУ, 2022. – Т. 3. – 605 с.

ISBN 978-5-89873-599-9 (т. 3)  
ISBN 978-5-89873-600-2

В электронном сборнике представлены статьи по материалам  
Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения –  
2022 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых отражены результаты  
научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по  
проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсообеспечения  
технологий в энергетике, энергетическом менеджменте, интеллектуальной  
энергетике и электротехнике, функциональной физике современной  
электроники и компьютерных информационных технологий, экономики,  
социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов,  
работавших в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического  
профиля.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за  
содержание статей возлагается на авторов.

УДК 004-005-131-61+65-378+316  
БКК 32-65-60-80

ISBN 978-5-89873-599-9 (т. 3) © КГЭУ, 2022  
ISBN 978-5-89873-600-2

Секция 2. Электропривод и автоматика. Приборостроение и мехатроника

Банников Х.М. Синтез дискретного корректирующего фильтра устройства многоканальной сигнализации температуры.....	192
Безлюгов Н.В. Исследование двухдвигательного электропривода механизма передвижения козлового крана.....	194
Булатов М.М. Алгоритм работы уравнивающего измерительного моста.....	195
Валеев А.А., Мингалеева И.Р. Разработка инерционной системы навигации для беспилотных летательных аппаратов и системы активной корректировки полета на ее основе.....	198
Васильев А.Д. Исследование электропривода шнекового дозатора сыпучих веществ.....	200
Васильев Н.С. Акселерометр с гибкой шпилью и емкостным дифференциальным датчиком с неподвижным токосъемом.....	201
Гаджуллина Э.Р. Анализ систем вытяжной вентиляции в современных зданиях.....	203
Донин В. Автономные моноблочные электрогидростатические приводы как исполнительные модули полностью электрифицированных робототехнических комплексов.....	205
Дроздова А.Д. Моделирование работы канала управления мобильной снегоплавильной установкой.....	209
Егоров В.О. Настройка электропривода механизма подъема крана с учётом упругих связей.....	212
Зютева А.И. Моделирование платы управления и контроля оборотов системы измерения параметров вектора ветра на борту вертолета.....	215
Новоселова Е.А., Бочкина К.Д. Математическая модель станка-качалки на основе синхронного двигателя с постоянными магнитами.....	218
Нуркаев Л.А., Зарев А.В. Исследование систем навигации и управления сервисных роботов.....	221

597

Самухвалова К.Ю. Разработка и исследование информационного измерительного канала мехатронного модуля для вакуумной терапии.....	224
Садыллаев Т.М. Разработка и анализ усовершенствованного скалярного управления для асинхронных электроприводов буровых установок.....	227
Тиначев Г.П., Шайхисламов И.Р. Векторное управление синхронным электродвигателем с постоянными магнитами.....	230
Хабибуллина А.Д. Постановка задачи исследования методов контроля качества электроэнергии.....	233
Шабеев Р.Р., Ярullин И.И. Расчет неизменяемой части электропривода с использованием MATLAB SIMULINK.....	235
Шайхудинова Л.Р. Моделирование пьезогенератора в системе автоматического проектирования.....	238
Шакиров А.И. Расчет и исследование микропроцессорного психрометра с термообразовательным сопротивлением.....	242
Шакиров А.А. Приборы и устройства неразрушающего контроля параметров асфальтобетонного покрытия.....	244

УДК 622-503.9

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

А.Д. Хабибуллина<sup>1</sup>

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

<sup>1</sup>alinka\_3\_5@mail.ru, <sup>2</sup>ok.1972@list.ru

Науч. рук. канд. техн. наук, зав. каф. О.В. Козелков<sup>2</sup>

В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с выбором метода контроля показателей качества электроэнергии.

**Ключевые слова:** контроль, методы, исследования, показатели.

Достаток покупателей первоклассной электрической энергией представляется одной из приоритетных вопросов развития науки в РФ. Исходя из этого, вопросы контроля и мониторинга качества электрической энергии становятся особенно актуальными. В нынешнее время контроль качества электроэнергии представляется благодаря специальным стационарным и портативным устройствам – анализаторов качества электроэнергии, контролируемых и установленных на контрольных пунктах.

Совершенствование имеющихся и поиск новых методов контроля качества в настоящее время являются актуальной областью исследований в области производства электроэнергии. Полученные результаты мониторинга нуждаются в непрерывном повышении, что в свою очередь, является фундаментом для внедрения современных инновационных технологий и создания интеллектуальных энергетических систем.

Исходя из этого, в статье предложен преимущественно лучший и оптимальный выбор метода для контроля показателей для построения системы прогноза качества электрической энергии в рамках реализации интеллектуальных энергосистем на основе метода сравнения.

Рассмотрим подробнее основные и главные методы контроля показателей качества электрической энергии.

Методы контроля показателей качества электроэнергии основаны и опираются на математические вычисления разного вида, таких как вейвлет-преобразование, преобразование Фурье, интегральные вычисления и т.д. [2]:

- методы контроля частоты: благодаря периодограммному и коррелограммному способам возможно описать частотный состав измеряемого сигнала;

- методы контроля не синусоидальности. Ключевым превосходством представляется то, что вейвлет-преобразование представляет собой частотно-пространственный рассмотрение сигнала, тогда говоря о преобразование Фурье, он показывает сигнал только в виде синусов и косинусов, являясь частотным анализом. К примеру, с помощью вылетов можно установить признаки сигнала и точку, в которой эта особенность расположена [1];

- методы контроля не симметрии. К методам измерения не симметрии относятся классический и интегральный метод, метод последовательных приближений и двухфазный метод.

Выбор желаемого метода в той или другой ситуации, по-видимому, является одним из ключевых факторов в процессе мониторинга и мониторинга качества электроэнергии.

Разработками методов контроля качества электроэнергии были С.В. Ершов, В.М. Артюшенко, Д.Е. Дулепов и др. учёные. Исходные методы контроля показателей качества электроэнергии можно поделить на такие основные группы как: контроля амплитуды напряжения, контроля частоты, контроля не синусоидальности и контроля не симметрии.

Некоторые из вышеперечисленных методов мониторинга показателей качества энергии были благополучно реализованы в программном обеспечении нынешних стационарных и портативных измерительных приборов для измерения характеристик качества энергии.

Другие методы используются для внедрения систем управления различными техническими средствами.

Таким образом, проделанное исследование показало, что более подходящими способами контроля, вероятно, считать способы, базирующиеся на вейвлет преобразовании, так как они позволяют понизить охват передаваемой информации о параметрах режима электроэнергетической системы.

#### **Источники**

1. Ancharova T.V., Rashevskaya M.A., Stebunova E.D. Power supply and electrical equipment of buildings and structures: Textbook. M.: Forum, 2019. 192 p.
2. Щербakov E.Ф., Александров Д.С., Дубов А.Л. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учеб. пособие. М.: Форум, 2018. 208 с.