

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**СБОРНИК СТАТЕЙ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
СОСТОЯВШЕЙСЯ 17 ДЕКАБРЯ 2021 Г. В Г. ПЕНЗА**

**ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2021**

УДК 001.1
ББК 60
С88

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

С88

СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: сборник статей IX Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – 260 с.

ISBN 978-5-00173-113-9 Ч. 1

ISBN 978-5-00173-112-2

Настоящий сборник составлен по материалам IX Международной научно-практической конференции **«СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»**, состоявшейся 17 декабря 2021 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке **Elibrary.ru** в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021
© Коллектив авторов, 2021

ISBN 978-5-00173-113-9 Ч. 1

ISBN 978-5-00173-112-2

Ответственный редактор:

Гуляев Герман Юрьевич – кандидат экономических наук

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Агаркова Любовь Васильевна – доктор экономических наук, профессор
Ананченко Игорь Викторович – кандидат технических наук, доцент
Антипов Александр Геннадьевич – доктор филологических наук, профессор
Бабанова Юлия Владимировна – доктор экономических наук, доцент
Багамаев Багам Манапович – доктор ветеринарных наук, профессор
Баженова Ольга Прокопьевна – доктор биологических наук, профессор
Боярский Леонид Александрович – доктор физико-математических наук
Бузни Артемий Николаевич – доктор экономических наук, профессор
Буров Александр Эдуардович – доктор педагогических наук, доцент
Васильев Сергей Иванович – кандидат технических наук, профессор
Власова Анна Владимировна – доктор исторических наук, доцент
Гетманская Елена Валентиновна – доктор педагогических наук, профессор
Грицай Людмила Александровна – кандидат педагогических наук, доцент
Давлетшин Рашит Ахметович – доктор медицинских наук, профессор
Иванова Ирина Викторовна – кандидат психологических наук
Иглин Алексей Владимирович – кандидат юридических наук, доцент
Ильин Сергей Юрьевич – кандидат экономических наук, доцент
Искандарова Гульнара Рифовна – доктор филологических наук, доцент
Казданиян Сусанна Шалвовна – кандидат психологических наук, доцент
Качалова Людмила Павловна – доктор педагогических наук, профессор
Кожалиева Чинара Бакаевна – кандидат психологических наук

Колесников Геннадий Николаевич – доктор технических наук, профессор
Корнев Вячеслав Вячеславович – доктор философских наук, профессор
Кремнева Татьяна Леонидовна – доктор педагогических наук, профессор
Крылова Мария Николаевна – кандидат филологических наук, профессор
Кунц Елена Владимировна – доктор юридических наук, профессор
Курленя Михаил Владимирович – доктор технических наук, профессор
Малкоч Виталий Анатольевич – доктор искусствоведческих наук
Малова Ирина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент
Месеняшина Людмила Александровна – доктор педагогических наук, профессор
Некрасов Станислав Николаевич – доктор философских наук, профессор
Непомнящий Олег Владимирович – кандидат технических наук, доцент
Оробец Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор
Попова Ирина Витальевна – доктор экономических наук, доцент
Пырков Вячеслав Евгеньевич – кандидат педагогических наук, доцент
Рукавишников Виктор Степанович – доктор медицинских наук, профессор
Семенова Лидия Эдуардовна – доктор психологических наук, доцент
Удут Владимир Васильевич – доктор медицинских наук, профессор
Фионова Людмила Римовна – доктор технических наук, профессор
Чистов Владимир Владимирович – кандидат психологических наук, доцент
Швец Ирина Михайловна – доктор педагогических наук, профессор
Юрова Ксения Игоревна – кандидат исторических наук

ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ ПРОКЛАДКЕ МЕЖПОСЕЛКОВОГО ГАЗОПРОВОДА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МИНЬКОВ ВЛАДИСЛАВ МАКСИМОВИЧ, КОВАЛЕВА МАРГАРИТА ВИКТОРОВНА	73
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОСТЕКЛЕНИЯ КАК РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ МГТУ ИМ. БАУМАНА ЧУЛКОВ ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ, МАЯК АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ	79
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СИСТЕМ УЧЕТА ДАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ КОЛМАКОВА ДАРЬЯ АНДРЕЕВНА	90
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ НА ОБЪЕКТАХ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ К ДАЛЬНЕМУ ТРАНСПОРТУ КОНИЩЕВА В.М., БРОСЛЕНКО С.О., ГРУЗИНСКАЯ А.М.	95
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ АХМЕТОВ АМИРБЕК БАКЫТЖАНУЛЫ.....	98
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ ПОИСКА ИДЕАЛЬНОГО МОМЕНТА ВРЕМЕНИ РАЗМЕЩЕНИЯ СООБЩЕНИЯ В СООБЩЕСТВАХ ОНЛАЙНОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ БОЗЫМБАЕВА КАРИНА АЗИЗОВНА	102
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ (ОБЗОР ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА) ЯППАРОВ РУСТАМ РИНАТОВИЧ.....	105
ТЕХНОЛОГИЯ МОБИЛЬНОЙ СЕТИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ ЯШКОВ ИВАН ИВАНОВИЧ	108
ОБ ОПАСНОСТИ СВТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА ВАЛИРАХМАНОВА ИЛЬВИНА РАФИСОВНА.....	111
РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ БЛИЖНЕГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ АВТОТРАНСФОРМАТОРА ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ НА СТОРОНЕ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ МАКСАКОВА ЕЛЕНА ДМИТРИЕВНА.....	114
ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ТРАКТА ПРИ КАБЕЛЬНОЙ ВСТАВКЕ В ВОЗДУШНУЮ ЛИНИЮ МАКСАКОВА ЕЛЕНА ДМИТРИЕВНА.....	117
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАГИРОВА ЮЛИЯ НУРГАЛИЕВНА	120
ОБЗОР МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИЧНЫХ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ ВАНДАНОВА СЫТАРМА ЦЫРЕНДОРЖИЕВНА	123

УДК 621.31

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ (ОБЗОР ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА)

ЯППАРОВ РУСТАМ РИНАТОВИЧ

Магистрант

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

*Научный руководитель: Назарова Ирина Петровна**к.ф.н., доцент*

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация: В данной работе рассмотрены тренды развития электроэнергетических сетей и систем на европейском рынке. Основной тенденцией является – внедрение интеллектуальных энергетических сетей и распределительных систем, однако существует ряд ограничивающих проблем для реализации данной технологии в Европе.

Ключевые слова: интеллектуальные энергетические сети, распределительные системы, электроэнергия, Европейский Союз.

IMPLEMENTATION OF INTELLIGENT POWER NETWORKS AND DISTRIBUTION SYSTEMS (OVERVIEW OF EUROPEAN EXPERIENCE)

Yapparov Rustam R.*Scientific adviser: Nazarova Irina P.*

Abstract: In this paper, the trends in the development of electric power networks and systems in the European market are considered. The main trend is the introduction of intelligent energy networks and distribution systems, but there are a number of limiting problems for the implementation of this technology in Europe.

Key words: intelligent energy networks, distribution systems, electricity, the European Union.

Развитие интеллектуальных сетей в Европе тесно связано с климатическими целями по созданию устойчивых энергетических систем. Европа является пионером во внедрении интеллектуальных сетей, особенно в области управления большим проникновением возобновляемых источников энергии, усовершенствованной инфраструктуры учета и передовых цифровых технологий.

Энергетические системы находятся в процессе глобального перехода к устойчивому развитию. Эффективность использования ресурсов и экологические проблемы стимулируют изменения в сторону использования возобновляемых источников энергии и оптимизации энергопотребления. Этот переход мотивирован климатическими и энергетическими целями и ростом потребностей в энергии. Европейский Союз (ЕС) был одним из первых, кто установил энергетические и климатические цели, известные как цели 20/20/20 [1]. Эти цели подразумевают три основные задачи: сокращение выбросов парнико-

вых газов в ЕС на 20% по сравнению с уровнем 1990 года, увеличение доли потребления энергии в ЕС, производимой из возобновляемых источников, до 20% и повышение энергоэффективности в ЕС на 20% [1].

Недавно Европейская комиссия (ЕК) представила новые цели на 2030 год. В этих новых целях ЕК заявляет, что «возобновляемая энергия будет играть ключевую роль в переходе к конкурентоспособной, безопасной и устойчивой энергетической системе» [2]. Более того, ЕК предлагает цель увеличить долю возобновляемой энергии по крайней мере до 27 процентов от энергопотребления в ЕС к 2030 году [3]. Понятие Smart Grid выражает сегодняшнее развитие электроэнергетической системы с целью достижения этих целей для устойчивой энергетической системы. Определение Smart Grid в ЕС звучит так: «Smart Grid – это интеллектуальная электрическая сеть, которая может интегрировать экономически эффективным образом поведение и действия всех подключенных к ней пользователей – генераторов, потребителей и тех, кто делает и то, и другое – для обеспечения экономически эффективной, устойчивой энергосистемы с низкими потерями и высоким уровнем качества и надежности поставок и безопасности» [4].

Развитие интеллектуальных сетей предполагает новые возможности и проблемы, связанные с производством, доставкой и использованием электроэнергии как интегрированной частью энергетической системы. Эти разработки влияют на новое использование электроэнергии, например, для транспорта, и на обновление существующих инфраструктур электроснабжения. В области производства электроэнергии наблюдается тенденция к новым крупномасштабным разработкам, например, морские ветряные электростанции, а также мелкие разработки, такие как солнечная энергия [3]. Последние статистические данные о глобальных инвестициях в новые производства электроэнергии с помощью ветроэнергетики показывает, что на Европу приходится 38 процентов от общего объема, на Азию – 36 процентов и на Северную Америку – 22 процента [3].

Общей тенденцией развития технологий являются новые возможности для измерения и управления. Примером могут служить устройства измерения фазовых, обычно расположенные в сети электропередачи, которые обеспечивают измерения напряжения и тока до 30-120 раз в секунду [5]. Умные счетчики, размещаемые у конечного потребителя, что позволяет интегрировать частное мелкомасштабное производство электроэнергии на солнечных батареях или хранение энергии от электромобилей и общий распределенный контроль за использованием энергии [4]. Европа раньше других начала внедрять «умные» счетчики и интегрировать электромобили.

Тенденции развития электроэнергетической системы в Европе можно обобщить следующим образом: необходимость усиления энергосистемы; большая интеграция между странами; более прерывистые источники энергии; больше крупно- и мелкомасштабного производства; подключаемые электромобили; более активные потребители. Интеллектуальная сеть – это инструмент, способствующий этим изменениям.

Объединенный исследовательский центр – научно-техническая исследовательская лаборатория ЕС, в 2010 году запустил первый всеобъемлющий перечень проектов Smart Grid в Европе [6]. В него вошли более 300 координаторов проектов, ответивших на вопросы анкеты. Следующая инвентаризация в 2012 году включала 281 проект в 30 странах с общим объемом финансирования 1,8 млрд евро. В период 2008-2012 годов инвестиции в проекты Smart Grid стабильно превышали 200 млн евро в год, при этом в 2011 году уровень инвестиций достиг 500 млн евро [4]. Сюда вошли 219 проектов интеллектуальных счетчиков, из которых 4 млрд евро составили вклады Италии (2,1 евро) Швеции (1,5 евро).

GRID4EU – крупномасштабная демонстрация передовых решений Smart Grid с широким потенциалом тиражирования и масштабирования для Европы. Проект возглавляют шесть операторов распределительных систем (DSO), которые охватывают более 50 процентов потребителей электроэнергии в Европе [3]. Всего в проекте участвуют 27 партнеров, среди которых различные субъекты, такие как коммунальные предприятия, производители, университеты и исследовательские институты. Продолжительность проекта составляет 51 месяц с ноября 2011 года по январь 2016 года, общая стоимость – 54 млн евро (\$74 млн), из которых грант ЕС – 25,5 млн евро (\$35 млн) – является крупнейшим проектом Smart Grid, финансируемым ЕС [4].

Цели проекта GRID4EU разделены на две основные группы. Первая - это темы НИОКР и инновационных технологий, в рамках которых ставятся следующие задачи: внедрение активного, более эффективного участия потребителей на рынках электроэнергии, т.е. активного спроса; улучшение управления пиковой нагрузкой за счет усиления взаимодействия между эксплуатацией сети и потребителями электроэнергии; использование большего количества возобновляемых источников энергии, подключенных к распределительным сетям; надежность энергоснабжения и надежность сети; контроль и автоматизация сетей среднего и низкого напряжения; электромобили; накопители; микросети и островные сети [7].

Вторая тема – «бизнес и социум» – имеет следующие цели: анализ затрат и выгод Smart Grid; технологии и стандарты; масштабируемость и воспроизводимость в Европе; обмен знаниями [7].

В заключении, стоит отметить, что развитие интеллектуальных сетей в Европе развивается более прогрессивно относительно российской энергетической сферы.

Список источников

1. Rafik Nafkha, Tomasz Z ́abkowski and Krzysztof Gajowniczek. Deep Learning-Based Approaches to Optimize the Electricity Contract Capacity Problem for Commercial Customers // *Energies* 2021, 14, 2181.
2. Sozontov A., Ivanova M., Gibadullin A. Implementation of artificial intelligence in the electric power industry // *E3S Web of Conference*. 2019. 01009 (2019)
3. Smart Grid // TADVISER URL: [https://tadviser.com/index.php/Article:Smart_Grid_\(Smart_Networks\)](https://tadviser.com/index.php/Article:Smart_Grid_(Smart_Networks))
4. Smart Grids // ENISA URL: <https://www.enisa.europa.eu/topics/critical-information-infrastructures-and-services/smart-grids>
5. Jansen L.L., Andreadou N., Papaioannou I., Marinopoulos A. Smart Grid Lab research in Europe and beyond // *International Journal of Energy Research*. 2020. Т. 44. № 3. P. 1307-1336.
6. Ратнер С.В., Нижегородцев Р.М. Анализ мирового опыта реализации проектов по разворачиванию интеллектуальных сетей: вопросы экономической эффективности // *Теплоэнергетика*. 2018. № 6. P. 68-83.
7. Dehdarian A., Tucci C.L. A Complex network approach for analyzing early evolution of Smart Grid innovations in Europe // *Applied Energy*. 2021. Т. 298. P. 117143.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник статей

Международной научно-практической конференции

г. Пенза, 17 декабря 2021 г.

Под общей редакцией

кандидата экономических наук Г.Ю. Гуляева

Подписано в печать 18.12.2021.

Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 14,6

МЦНС «Наука и Просвещение»

440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10

www.naukaip.ru