

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Нұр-Сұлтан, 2022

УДК 656/621.31
ББК 39/31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

ISBN 978-601-337-661-5

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

производительность ГЭС из-за уменьшения расхода воды в основных реках Или и Иртыш. ВИЭ используются в малом количестве и не отражаются на работе энергосистемы.

Три мировых тренда заставляют все страны переходить на низкоуглеродное развитие с последующей трансформацией в безуглеродную экономику. Первый тренд – это декарбонизация и повышение энергоэффективности. Второй – развитие и внедрение ВИЭ. Третий – повышение компетенции в области ядерной и водородной технологиях.

Предложения по энергетическому переходу с учетом трех трендов выглядят следующим образом:

1. Декарбонизация энергетики с использованием казахстанских разработок, адаптированных к условиям Казахстана, например, технологии Диханбаева Б.И. и повышение энергоэффективности предприятия по технологии Алимгазинова А.Ш.

2. Развитие ВИЭ с использованием технологии Ершина Ш.А., Баубекова К.Т., Кошумбаева М.Б. и др.

3. Развитие безопасных ядерных и водородных технологии. Разработка Стратегии развития компетенций по безопасным ядерным и водородным технологиям.

4. Развитие магистральных и локальных линии энергопередач. Разработка Концепции сопряжения локальных сетей на базе маломощных ВИЭ с магистральными сетями.

5. Разработка технологии по утилизации CO₂. Разработка Концепции по переходу на низкоуглеродное развитие до 2030 года и безуглеродное развитие до 2060 года.

Список используемых источников

1. Программа развития электроэнергетики до 2030 года. Утверждена Постановлением Правительства РК от 09.04.1999 года № 384.

2. Национальный доклад по науке. – Нур-Султан; Алматы, 2020. – 238 с.

3. EPATEE (2018). Тематическое исследование Фонда энергоэффективности, Германия. Доступ: <https://epatee.eu/case-studies>.

4. Dikhanbaev B, Gomes C, Dikhanbaev AB (2017) Energy-saving method for technogenic waste processing. PLoS ONE 12(12): e0187790. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187790>
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0187790>

5. Алимгазин А.Ш. Разработка схем и технологий использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для теплоснабжения изолированных объектов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра технич. наук: 05.14.04-Промышленная теплоэнергетика/ А. Ш. Алимгазин. - Алматы: [б. и.], 2010. - 43 с.

6. Ланьшина Т. А. Сектор возобновляемой энергетики в США / Т. А. Ланьшина // США и Канада: Экономика, Политика, Культура. – 2016 – № 5 (557) – С. 103-117.

7. Кошумбаев М.Б. Развитие энергетики Казахстана до 2030 года: учебное пособие /М.Б. Кошумбаев. - Алматы: ТОО Лантар Трейд, 2021. – 219 с.

УДК 567.941

БУДУЩЕЕ ТЕХНОЛОГИЙ УМНЫХ СЕТЕЙ

Көрпебаев Дарын Дулатұлы

korpebayev.95@gmail.com

Докторант кафедры «Теплоэнергетика» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Нынешний способ передачи и распределения электроэнергии оказался ненадежным и неэффективным. Это связано с тем, что используемая в настоящее время грид-технология очень мало изменилась с момента ее разработки. В настоящее время исследователи экспериментируют с технологиями интеллектуальных сетей, чтобы преодолеть недостатки традиционной сети. Интеллектуальная сеть может помочь сократить выбросы парниковых газов до 211 миллионов метрических тонн и является гораздо более надежной, чем традиционная

сеть. Именно это побуждает инвесторов вкладывать деньги в эту новую технологию. В 2020 году стоимость отрасли превысило 400 миллиардов долларов.

Что такое умная сеть?

Интеллектуальная сеть – это современная система производства, передачи и распределения электроэнергии, которая может автоматизировать и управлять растущей сложностью и потребностями в электроэнергии в 21 веке. Технология направлена на: интеграцию и поддержку возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая и гидроэнергия, предоставлять потребителям информацию в режиме реального времени об их потреблении энергии и помогать коммунальным предприятиям сокращать простои.

Из чего состоит интеллектуальная сеть?

Как и традиционные сети, интеллектуальные сети имеют ряд движущихся компонентов. Однако в интеллектуальных сетях есть части, которые более эффективны с точки зрения дизайна и функциональности. Например, существуют интеллектуальные устройства, способные решать, когда потреблять электроэнергию, исходя из предварительно заданных пользовательских предпочтений. Существуют также интеллектуальные подстанции, которые контролируют критические и некритические рабочие данные, такие как характеристики коэффициента мощности, состояние выключателя, батареи и трансформатора.

Еще одним важным компонентом интеллектуальной сети является интеллектуальный счетчик электроэнергии, который поддерживает двустороннюю связь между потребителем и поставщиком электроэнергии. Это упрощает и ускоряет обнаружение отключений электроэнергии, выставление счетов, сбор данных и отправку ремонтных бригад. Существует также интеллектуальное распределение, характеризующееся автоматизированными инструментами мониторинга и анализа, сверхпроводящими кабелями для передачи на большие расстояния, самовосстановлением, самооптимизацией и самобалансировкой.

Умная генерация – еще один ключевой компонент интеллектуальной сети. Система способна «изучать» уникальное поведение ресурсов выработки электроэнергии, чтобы оптимизировать производство энергии и автоматически поддерживать стандарты напряжения, частоты и коэффициента мощности на основе обратной связи из нескольких точек в сети. Существует также всеобщий доступ к недорогим низкоуглеродным решениям по производству и хранению электроэнергии.

Текущий рынок интеллектуальных сетей

Рынок интеллектуальных сетевых технологий в Соединенных Штатах находится на подъеме. Рынок движется благодаря стимулам федерального правительства, которое финансирует программы НИОКР на сумму в миллиарды долларов. В 2014 году расходы на технологии интеллектуальных сетей составили 2,5 миллиарда долларов. Ожидается, что к 2025 году расходы увеличатся примерно до 4,3 миллиарда долларов. Ожидается, что количество поставок интеллектуальных счетчиков в Соединенных Штатах увеличится до 13,3 миллиона в 2024 году. В Северной Америке в 2020 году проникновение интеллектуальных счетчиков в нежилых помещениях составило около 71,7%.

По оценкам, количество компаний, занимающихся технологиями интеллектуальных сетей, в мире составляет около 150, 77,4% из которых базируются в Соединенных Штатах. Совокупная рыночная капитализация 25 крупнейших поставщиков интеллектуальных сетей составляет около 2,03 триллиона долларов. В 2020 году совокупный рынок технологий интеллектуальных сетей превысило отметку в 400 миллиардов долларов, а совокупный годовой темп роста во всем мире составил 8%. На сегодняшний день General Electric, Honeywell, Itron и Trilliant Networks получили финансирование в размере от 60 до 300 млн долларов.

Зачем нам нужны умные сети?

«Умные» сети не только идеально соответствуют нуждам и запросам нашего времени, но и, по прогнозам, будут иметь значительные долгосрочные последствия. Например, эта технология позволит капитально отремонтировать устаревшее оборудование и ускорить работу.

Это поможет снизить вероятность отключений электроэнергии, перегораний и скачков напряжения. Технология также снизит как стоимость потребления энергии, так и стоимость производства. Полная реализация «умных» сетей делает возможным использование возобновляемых источников энергии и позволит сети удовлетворять растущие потребности в энергии. Однако, что более важно, эта технология даст потребителям возможность контролировать свои счета за электроэнергию практически в режиме реального времени и облегчит крупномасштабную зарядку электромобилей.

Получение награды

Переход на интеллектуальную сеть – это предоставление потребителям финансового преимущества, а не просто улучшение управления питанием и внедрение более экологичных технологий. Успешное внедрение этой технологии позволит среднему домохозяйству сэкономить почти 600 долларов на прямых счетах. Предоставляя информацию о потреблении энергии в режиме реального времени, технология заставит потребителей сократить потребление энергии на 5-10%. Исследования показали, что когда потребители точно знают, сколько энергии они потребляют; они, вероятно, примут соответствующие меры для сокращения своего энергопотребления. Через год общая экономия энергии, связанная с технологией интеллектуальных сетей, оценивается в 42 миллиарда долларов. Через пять лет ежегодная экономия увеличится до 48 миллиардов долларов. Через 15 лет сбережения увеличатся до 65 миллиардов долларов, а через 30 лет – до 102 миллиардов долларов.



Рисунок 1 - Схема иллюстрирующая систему взаимодействия в рамках проекта «Умные сети»

С 2017 года в рамках программы «Консорциумы продуктивных инноваций» совместного проекта «Стимулирование продуктивных инноваций», реализуемого Министерством образования и науки Республики Казахстан и Всемирным банком, осуществляется проект НАО «АУЭС им. Гумарбека Даукеева». Его цель – создание современного научно-индустриального центра Smart Power Grid. На базе университета появляются разработки и технологии для решения системных задач энергетической отрасли. В консорциум помимо АУЭС входят несколько научных организаций, в том числе российские, канадские, турецкие, а также крупные энергетические компании, потенциальные потребители разработок.

Центр работает по двум направлениям. Одним из приоритетных направлений является снижение потерь в электросетях. Это позволит сократить число трансформаторных подстанций, сократить стоимость электрического оборудования и получить ощутимый экономический эффект. Во втором направлении сотрудники центра повышают надёжность систем электрических сетей.

Иновация данных разработок заключается в том, что учёные используют современные интеллектуальные алгоритмы, которые разрабатываются на базе Алматинского университета энергетики и связи. По прогнозам специалистов, данная интеллектуальная технология позволит уменьшить потери электрической энергии.

Управление сетями предприятий, городов, областей и их защита представляет собой более сложную задачу, требующую внедрения инновационных решений с применением современных автоматизированных систем, вычислительной техники, сложного оборудования. Именно поэтому в исследованиях центр использует узкоспециализированные программы, которые позволяют моделировать процессы, происходящие с электрическими сетями. Кроме того, была создана практическая реальная модель, благодаря которой можно прийти к минимуму ошибок и уменьшить дополнительные затраты, так как для эффективной работы электрических сетей необходимо, чтобы они были саморегулирующимися и самовосстанавливающимися.

Список использованных источников

1. Gharaibeh A., Salahuddin M. A., Hussini S. J., Khreishah A., Khalil I. Smart Cities: A Survey on Data Management, Security and Enabling Technologies// IEEE Communications Surveys & Tutorials –2017–Vol. PP (99).
2. Kabalci E., Kabalci Y. Introduction to smart grid architecture// Springer– 2019.
3. Spisok stran po emissii CO₂. [Elektron. resurs] – <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
4. Nafi N.S., Ahmed K., Gregory M.A., Datta M.A survey of smart grid architectures, applications, benefits and standardization// Elsevier – 2016
5. Werbos P.J. Computational intelligence for the smart grid-history, challenges, and opportunities// IEEE, 2011.
6. Buchholz B.M., Styczynski Z.A. Vision and Strategy for the Electricity Networks of the Future// Springer, 2020.
7. Sadiku M.N.O., Musa S.M., Nelatury S.R. Smart grid–An introduction//Springer, 2016.
8. Sistema energomenedzhmenta [Elektron. resurs]– <https://www.zakon.kz/4888475-sistema-energomenedzhmenta-po-st-rk-iso.html>
9. Tanwar S., Tyagi S., Kumar S. The role of internet of things and smart grid for the development of a smart city//Intelligent Communication and Computational Technologies, 2018, С 23-33.
10. Manakova O.S. Aktual'nye problemy integracii nauki i obrazovaniya//Vliyanie Elektromobilej Na Energetiku. Buzuluk, 2021.
11. Nikolaev A.V., Prokof'ev O.V., Tyurin M.V., Tokarev A.N. Bol'shie dannye dlya novogo kachestvennogo urovnya elektroenergetiki// Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo», 2018, том 2.
12. Kobec B.B., Volkova I.O. Innovacionnoe razvitie elektroenergetiki na baze koncepcii Smart Grid //Izdatel'sko-analiticheskij centr Energiya, 2010, 110 с.