

УДК 004.8

***ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID В МОДЕРНИЗАЦИИ  
СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ***

***Котов С.В.,***

*магистр, 1 курс,*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ДГТУ,  
г. Шахты, Россия.*

***Ивушкина Е.Б.,***

*доктор философских наук, профессор, кафедра «Информатика» ИСОиП,  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ДГТУ,  
г. Шахты, Россия.*

**Аннотация.** В статье рассматривается применение технологии Smart Grid для модернизации сетей электроснабжения, результаты которой приведут к снижению вредных выбросов в атмосферу. Анализируется мнение компаний из разных уголков планеты, таких как США, Россия и Европа, занимающихся изучением технологии Smart Grid. Уделяется внимание проблемам, связанным с воздействием производства электроэнергии на экологию. Сопоставляются минусы возобновляемой энергии и возможные перспективы ее использования вместе с технологией Smart Grid. Рассматриваются положительные аспекты сетей, которые используют технологию Smart Grid вместе с альтернативными источниками энергии.

**Ключевые слова:** Smart Grid, альтернативная энергетика, система электроснабжения, экология.

***APPLICATION OF SMART GRID TECHNOLOGY IN MODERNIZATION  
OF POWER SUPPLY NETWORKS***

***Kotov S.V.,***

*Magister, 1 course,*

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

*Institute of Service and Entrepreneurship (branch) DSTU,  
Shakhty, Russia.*

***Ivushkina E. B.,***

*Doctor of Philosophy, Professor, Department of Informatics,  
Institute of Service and Entrepreneurship (branch) DSTU,  
Shakhty, Russia.*

**Abstract:** The article considers the application of Smart Grid technology for modernization of power supply networks, the results of which will lead to reduction of harmful emissions into the atmosphere. It analyzes the opinion of companies from different parts of the world, such as the United States, Russia and Europe, that are studying Smart Grid technology. Attention is paid to the problems associated with the impact of electricity production on the environment. The disadvantages of renewable energy and possible prospects for its use with Smart Grid technology are compared. The positive aspects of networks that use Smart Grid technology together with alternative energy sources are discussed.

**Key words:** Smart Grid, alternative energy, power supply system, ecology.

В России как собственно и во всем мире численность населения неустанно растет, вследствие чего возрастают и требования к качеству электроэнергии. «В настоящее время процесс изучения и внедрения программ повышения качества затрагивает не только проблемы качества продукции и услуг, но и качество самого управления, отвечающего за процесс формирования соответствующего уровня качества продукции или услуг» [3]. Для решения данного вопроса необходима модернизация существующих систем электроснабжения, но в данном направлении существуют определенные проблемы, такие как изношенные элементы сети электроснабжения, растущее число потребителей электроэнергии, а так же

недостаточный уровень интеграции альтернативной энергии в действующую систему электроснабжения.

Одним из вариантов решения озвученных ранее проблем, по нашему мнению, является внедрение интеллектуальных сетей, под названием Smart Grid [7,8].

Smart Grid является интеллектуальной сетью.

Прежде всего, стоит определить, что же из себя представляет технология Smart Grid, а для этого нужно уточнить, какое место она занимает в системе энергетики сегодняшнего дня. Рассмотрим несколько вариантов ответов на данный вопрос.

Министерство энергетики США считает, что технология Smart Grid включает в себя следующие 7 особенностей [8]:

- в случае возникновения сбоя в подаче электроэнергии система самовосстанавливается;
- потребители получают возможность активно влиять на работу сети;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- более эффективная работа энергосистемы в целом.

Компании европейских странах, деятельность которых ориентирована на развитие электроэнергетики своей родины приписывают к Smart Grid следующие свойства:

- сеть должна в реальном времени отслеживать нужды потребителей и подстраиваться под них;

- сеть должна быть доступна для новых пользователей, в лице которых могут выступать не только пользовательские источники энергии, но и возобновляемые или же альтернативные источники энергии;
- сеть должна соответствовать современным требованиям безопасности и качества поставки электроэнергии;
- наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

Теперь перейдем к нашей стране и рассмотрим мнение Министерства энергетики РФ, данную технологию представляют, как интеллектуальную сеть, способную адаптироваться к нагрузкам со стороны потребителей электрической сети и их нуждам. Подобное мнение формируется исходя из следующих особенностей:

- В сети сконцентрировано обилие различных датчиков, задача которых измерение множества параметров, для определения ее состояния и передача этих данных для последующего анализа и оценки;
- В случае возникновения аварий сеть должна быть способна на основе данных собранных датчиками с помощью множества коммутирующих элементов установленных в сети, они отвечают за изменение топологии сети, осуществить оперативное переключение, урегулировать уровень нагрузки и так далее;
- Для изменения топологии сети, коммутирующие элементы обладают возможностью дистанционного управления в реальном времени;
- Возможно создания прогнозов работы сети, исходя их данных собранных множеством датчиков;
- высокий уровень быстродействия системы управления и обмена информацией[7].

Smart Grid – это система, которая обеспечивает обмен информацией между различными частями энергетической инфраструктуры, а также даёт доступ к этой информации потребителям, отвечающим за её использование. Такая система делает возможным дистанционное управление потребителями энергии. В результате ресурсосбережения и повышения надёжности работы оборудования этот метод управления становится экономически эффективным. С его помощью одновременно решаются несколько вопросов - например, отпадает необходимость следить за снижением выработки энергии и передавать информацию об этом потребителю, так как информация о фактическом потреблении приходит на управляющий компьютер по заранее созданной схеме; используются уже имеющиеся элементы существующих систем; снижаются затраты на ремонт и обслуживание оборудования [8].

Smart Grid – это модернизированные сети электроснабжения, объединяющие линии передачи и коммутационное оборудование, отвечающие современным требованиям по надёжности и отказоустойчивости. Их главной целью является построение рационального и эффективного распределительного и локального энергетического комплекса на территории любой страны с численностью населения не более 100 млн. человек (для России). С их помощью решаются все основные проблемы и задачи, возникающие при строительстве современных объектов инфраструктуры.

В конечном счете, можно сказать, что Smart Grid является технологией предназначенная для модернизации электрических сетей и источников энергии в местах, где традиционные системы энергоснабжения исчерпали свои возможности. Еще одна функция – перевод обычных электростанций в сеть Smart, не используя регуляторов, как это делает рынок электричества. Эта технология находится на стыке существующих направлений развития сетей, и результаты ее применения будут иметь положительные экологические, экономические и социальные эффекты. По подсчетам Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

экспертов, Smart Grid на 50-75 процентов дешевле и эффективнее, чем традиционные проекты [6].

Smart Grid с точки зрения альтернативной энергетики (АИЭ) [2].

Одной из основных задач правительства множества стран является увеличение доли зеленой энергии в мире, ведь экологическая ситуация в мире все хуже и хуже из года в год, в результате чего страны начинают все больше задумываться об экологичности производимой энергии, природных ископаемых и ресурсов. Для ускорения данного процесса требуется содействие со стороны правительства множества стран, то есть создание законодательной базы, которая позволит создать рынок, где зеленая энергия будет конкурировать со стандартными источниками энергии[1].

Внедрение альтернативной энергетики позволит улучшить ситуацию с дефицитом энергетических ресурсов, уменьшит количество вредных выбросов в атмосферу, вследствие чего будет сделан шаг в сторону улучшения экологической ситуации [2]. Так же немаловажным фактом является то, что при использовании технологии Smart Grid требуется подключение альтернативных источников энергии в общую сеть электроснабжения, что подразумевает под собой децентрализацию генерируемой энергии и обуславливается определенными концепциями данной технологии.

При внедрении альтернативных источников энергии могут возникать проблемы, связанные с различными географическими и климатическими условиями региона. Территории Российской Федерации расположена сразу в четырёх климатических поясах: арктическом, субарктическом, умеренном и субтропическом. Климат чрезвычайно разнообразен, что является стимулом к развитию Smart Grid и ей подобных технологий, использующих возобновляемую энергию, что положительно отразится на экологической ситуации. В регионах, где природные условия позволяют использовать альтернативные источники энергии, например, в Сибири, использование Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

возобновляемых источников энергии может быть экономически выгоднее использования традиционных источников топлива, таких как уголь или нефть. Использование возобновляемых источников также может способствовать существенному снижению выбросов парниковых газов.

На сегодняшний день электросетевая инфраструктура в России имеет довольно заметный уровень износа, который примерно равен 60-90% [5], в зависимости от региона, из-за чего происходят многочисленные аварии, а это приводит к поломкам и простоям, во время которых производство электроэнергии не прекращается, но до потребителей она не доходит, что приводит к перерасходу ресурсов. Так же имеет место проблема перерасхода энергоресурса, из-за высокого уровня потерь электроэнергии наблюдаемый при большой протяженности линии электропередач, это оказывает отрицательное влияние на экологический баланс.

Интеграция Smart Grid в стандартную сеть электроснабжения может решить возможные проблемы при подключении зеленой энергии в общую сеть в любой стране. В Smart Grid входит большое количество умных устройств, благодаря им есть возможность управлять процессом напрямую в удаленном режиме и в случае необходимости урегулировать подачу электроэнергии в сеть, произведенную, в том числе с помощью возобновляемых источников энергии, что позволит избежать лишних потерь в электрических сетях, которые при работе электростанций неизбежно возникают, а так же поможет минимизировать отключения электроэнергии в случае возникновения аварий на участках сети электроснабжения.

Так же, система может самостоятельно управлять работой энергоемких устройств в периоды высокой нагрузки на электросеть. Например, в пиковые часы питания, когда на счету каждая секунда, если запас электроэнергии позволяет система переведет несколько мощных потребителей электроэнергии на резервные источники питания, что поможет справиться с

непостоянным уровнем производства энергии в сеть от возобновляемых источников питания.

«Человечество на современном этапе развития общества находится в тысячелетии глобального мира, детерминирующего постиндустриальное развитие экономики, опирающегося на культурные, творческие индустрии, экономику знаний, информационную экономику, где одних экономических стимулов недостаточно» [4].

Внедрение такой технологии как Smart Grid, даст возможность существующей системе электроснабжения взойти на новый уровень технологичности, и к тому же позволит электрической сети адаптироваться к растущему аппетиту потребителей электроэнергии. Кроме этого, благодаря внедрению альтернативных источников электроэнергии можно будет добиться децентрализации системы электроснабжения, разнонаправленного распределения энергии, а также снизить количество вредных выбросов в окружающую среду, благодаря применению альтернативной, экологически чистой электроэнергии, производимой с помощью возобновляемых природных ресурсов.

### **Библиографический список**

1. GE Energy. Технология Smart Grid позволит использовать возобновляемые источники энергии в энергетических сетях. [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://www.elec.ru/articles/ge-energy-tehnologiya-smart-grid-rozvolitispolzov/> (дата обращения 01.12.2022).
2. Альтернативная энергетика. [Электронный ресурс] / Электрон. Текстовые дан. – Режим доступа: <https://www.np-sr.ru/ru/glossary/item/alternativnayaenergetika> (дата обращения 01.12.2022).

3. Ивушкина Е.Б., Кушнир И.Б. Место "информационного сервиса" в структуре понятий "сервис" и "услуга" // В мире научных открытий. 2011. № 10 (22). С. 263.
4. Ивушкина Е.Б., Кушнир И.Б. Фактор культуры в формировании инновационной экономики // Вестник развития науки и образования. 2015. № 4. С. 106-112.
5. Износ электросетевой инфраструктуры в России. Масштабы и перспективы. [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/it/2348996.html> (дата обращения 01.12.2022)
6. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. — М.: ИАЦ Энергия, 2010. — 208 с.
7. Ледин С. Интеллектуальные сети Smart Grid — будущее российской энергетики // Автоматизация и IT в энергетике. 2010. №10. С. 39-43.
8. Умные сети, Smartgrid. Автоматизация производства преобразования и распределения энергии / А. А. Бубенчиков, Н. А. Горлинский, В. В. Щербинов [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 28.2 (132.2). — С. 14-18. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/132/36992/> (дата обращения 01.12.2022 ).

*Оригинальность 92%*