

УДК 004.6-024

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ» SMART GRID НА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



И.А. Оганезов

доцент кафедры экономики и организации предприятий АПК УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент



Н. В. Щербина

старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук



А.В. Буга

доцент кафедры экономики Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат экономических наук, доцент

*Белорусский государственный аграрный технический университет, Республика Беларусь
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь*

*Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Российская Федерация
E-mail: iaoganezov@bsuir.by; shcherbina@bsuir.by*

И.А. Оганезов

Доцент кафедры экономики и организации предприятий АПК УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент. Проводит научные исследования в области энергоэффективных технологий в АПК.

Н. В. Щербина

Старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», магистр технических наук. Проводит научные исследования в областях промышленной безопасности, эргономики и безопасности труда.

А.В. Буга

Доцент кафедры экономики Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, кандидат экономических наук, доцент. Проводит научные исследования в областях антикризисного управления, стратегического управления научно-инновационной деятельностью в АПК, ее экономической, социальной и экологической эффективности.

Аннотация: Рассмотрены основные преимущества управления сетями в условиях Smart Grid на сельских территориях Республике Беларусь. Даны оценки эффективности использования реконструкции подстанции ПС «Городец» 35/10 кВ организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» на предмет ее оснащения основными элементами Smart Grid. Данные обстоятельства могут повлиять на существенное повышение существенное повышение прибыли и рентабельности энергетики отечественных сельских территорий на основе широкого использования симбиоза IT-технологий

и энергетики), который открывает возможности и для технологических изменений, и для экономического развития сельских территориях Республике Беларусь.

Ключевые слова: Smart Grid, управление, энергия, сельские территории, подстанция, реконструкция, мониторинг, экономия, эффективность.

Введение.

В условиях развития рыночных отношений в Республике Беларусь вопросы повышения экономической эффективности производства и распределения электроэнергии в АПК являются актуальными. Главным трендом, оказывающим влияние на развитие информационных систем в отечественной энергетике, является концепция Smart Grid. *Smart Grid* («интеллектуальные сети электроснабжения») – это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надежность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Энергетические предприятия сталкиваются с необходимостью внедрения новых стандартов эксплуатации и технического обслуживания для постоянного улучшения соотношения между надежностью энергоснабжения и затратами. Еще одной из ключевых задач в энергетике является управление техобслуживанием и ремонтами оборудования. Это обусловлено огромным количеством единиц оборудования, распределенных на больших территориях и требующих постоянного регламентного и ремонтного обслуживания. Консолидация информации о состоянии оборудования в единой системе управления с возможностью ее оперативного предоставления различным потребителям на местах позволяет сократить простои на ремонт, снизить издержки на запчасти и материалы, оптимизировать логистику и загрузку персонала [1-5].

Технологические решения Smart Grid могут быть разделены на пять ключевых областей:

- измерительные приборы и устройства, включающие, в первую очередь, smart-счетчики и smart-датчики;
- усовершенствованные методы управления;
- усовершенствованные технологии и компоненты электрической сети: гибкие системы передачи переменного тока FACTS, сверхпроводящие кабели, полупроводниковая, силовая электроника и накопители;
- интегрированные интерфейсы и методы поддержки принятия решений, технологии управления спросом на энергию (распределенные системы мониторинга и контроля), распределенные системы текущего контроля за генерацией, автоматические системы измерения протекающих процессов, а также новые методы планирования и проектирования, как развития, так и функционирования энергосистемы и ее элементов;
- интегрированные средства коммуникации.

Как показывает *практика внедрения* интеллектуальных сетей электроснабжения, *это приводит к повышению* надежности и бесперебойности электроснабжения объектов и жителей района и к сокращению издержек на эксплуатацию электрических сетей до 20% [1].

В соответствии с концепцией Smart Grid в числе приоритетных направлений развития ИТ в энергетике на ближайшие годы можно выделить:

1. Широкое внедрение на новых и модернизируемых точках измерения интеллектуальных (smart) измерительных приборов — «умных» счетчиков с функцией дистанционного управления профилем нагрузки измеряемой линии и измерительных преобразователей со стандартными коммуникационными интерфейсами и протоколами (в том числе беспроводными), соответствующих стандартам информационной безопасности.

2. Установка на каждом крупном объекте, присоединенном к электросети (жилом районе, офисном центре, фабрике и т. д.), усовершенствованных автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), работающих в режиме реального времени. АИИС должны осуществлять мониторинг объектовых процессов (например, электро- или теплоснабжения, включая параметры качества энергии), выполнять простые алгоритмы автоматического регулирования и иметь развитые средства информационного обмена с внешним миром.

3. Создание широкой сети интегрированных коммуникаций на базе разнообразных линий связи — ВОЛС, спутниковых, GPRS, ВЧ-связи по ЛЭП и др. Каждая АИИС должна быть подключена как минимум по двум независимым каналам связи.

4. Внедрение в энергокомпаниях автоматизированных систем (АС) управления производственной деятельностью. Поскольку все энергопредприятия относятся к производствам с непрерывным циклом, можно выделить четыре вида таких систем:

- АС управления техническим обслуживанием и ремонтами;
- АС работы на рынках (коммерческой диспетчеризации);
- АС обслуживания клиентов;
- АС управления основным производством — генерацией, передачей, распределением, сбытом (учетом потребления) или диспетчеризацией.

5. Создание интегрированных интерфейсов к АИИС и АС управления производственной деятельностью для автоматического обмена данными с АС других участников рынка. При этом должны быть определены протоколы обмена и стандарты информационной безопасности для всех категорий участников рынка.

Ряд отечественных вендоров (компаний-поставщиков (зачастую, производителей) товаров и услуг под своей торговой маркой) уже заявили о поддержке концепции Smart Grid и включении в свои очередные релизы продуктов нового функционала. Некоторые выводят на рынок решения, построенные в соответствии с новой идеологией и демонстрирующие большую гибкость и функциональность в новых условиях.

В 20 веке преобладали гомогенные энергосистемы и их объединения на основе концентрации производства электрической энергии в местах расположения энергоресурсов и концентрации потребителей:

- крупные электростанции (ТЭС, ГЭС, АЭС);
- развитые транзитные и распределительные электросети;
- централизованное оперативное управление;
- синхронные зоны на больших территориях;
- строгие технические правила присоединения и участия в регулировании режима;
- энергетика – монополярная сфера крупных энергокомпаний.

В 21 веке появились альтернативная распределенная микро-, мини- и малая генерация и гибридные энергосистемы:

- генерация на базе ВИЭ (возобновляемых источников энергии), виртуальные электростанции;
- топливная малая генерация разных субъектов с диверсификацией энергоресурсов;
- генерация, как сопутствующее производство;
- демонополизация рынков мощности, энергии, локальных и системных услуг;
- возможность автономной работы (независимость);
- мягкие технические правила присоединения и участия в регулировании режима;
- Smart Grid — умная автоматика с малым участием человека.

Технология Smart Grid характеризуется несколькими инновационными свойствами, такими как:

- активная двунаправленная схема взаимодействия в реальном масштабе времени информационного обмена всеми между элементами и участниками сети, от генераторов энергии до конечных устройств электропотребителей;
- охват всей технологической цепочки электроэнергетической системы от энергопроизводителей (как центральных, так и автономных) и электrorаспределительных сетей до конечных потребителей;
- обеспечение практически непрерывного управляемого баланса между спросом и предложением электрической энергии. Для этого элементы сети должны постоянно обмениваться между собой информацией о параметрах электрической энергии, режимах потребления и генерации, количестве потребляемой энергии и планируемом потреблении, коммерческой информацией;
- Smart Grid умеет эффективно защищаться и самовосстанавливаться от крупных сбоев, природных катаклизмов, внешних угроз;
- с точки зрения общей экономики Smart Grid способствует появлению новых рынков, игроков и услуг.

Благодаря современным технологиям Smart Grid может применяться как в масштабах зданий, предприятий, так и для обычных домашних электрических устройств, например холодильника или стиральной машины. Соответственно, все устройства, входящие в состав Smart Grid, должны быть оснащены техническими средствами, осуществляющими информационное взаимодействие.

Оценки экспертов показывают, что переход к инновационному варианту развития на базе интеллектуальной энергетики будет сопровождаться существенным снижением вводов новых электростанций и связанных с ним сетевых объектов для выдачи мощности. Вследствие, чего снижение капиталовложений является наиболее значимым системным экономическим эффектом.

Вторым наиболее крупным эффектом является снижение топливных затрат электростанций. Дополнительный эффект может быть достигнут с учетом экономической стоимости выбросов парниковых газов.

Материалы и методы.

С учетом поставленных задач в работе применялись методы исследования: экономико-статистический, монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, социологический и интервьюирования и др. При разработке приоритетных направлений использования новых технологий на основе Smart Grid применительно к условиям организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» применялись SWOT-анализ, экспертно-аналитический, экономико-статистические, расчетно - конструктивный и монографический методы.

Информационной базой исследования являются отраслевые справочно-нормативные материалы, положения и рекомендации специализированных научно - исследовательских учреждений, данные статистических органов и Министерства энергетики, а также результаты лабораторный и хозяйственных испытаний организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго».

Результаты.

Предполагаемая архитектура сети Smart Grid, применительно к условиям организации электроснабжения сетей Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» показана на рис.1.

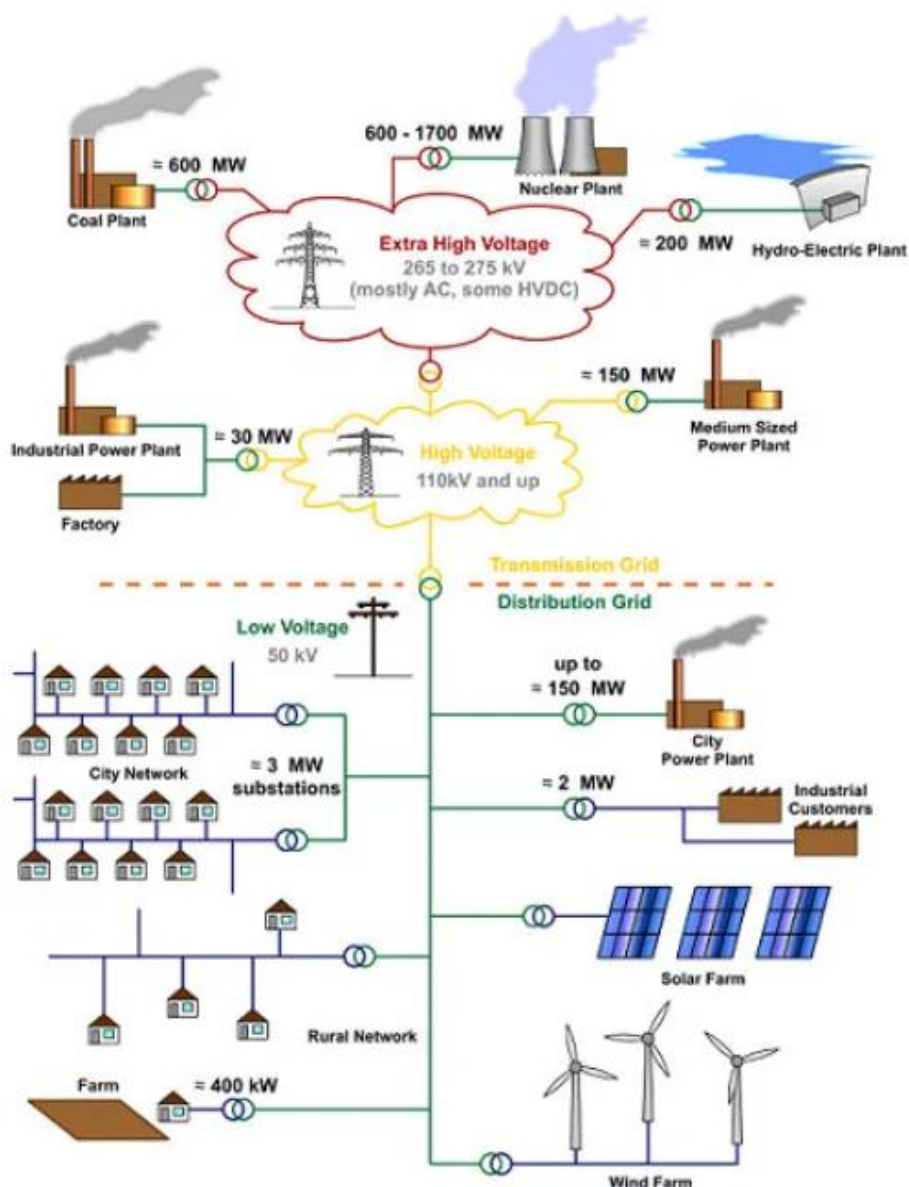


Рисунок 1. Архитектура сети Smart Grid, применительно к схемам перспективного развития сельских территорий Брестской области

Основные преимущества Smart Grid по сравнению с традиционной энергосистемой, применительно к сельским населенным пунктам Республики Беларусь:

- автоматизированная сеть генерации, передачи и потребления электроэнергии;
- она способна осуществлять самомониторинг и предоставлять отчеты, как о любых участниках сети (его состоянии, потребностях и пр.), так и полную информацию о произведенной и переданной электроэнергии в любом разрезе: эффективности, потерь или экономической выгоды;
- Smart Grid также повышает надежность сети, обеспечивая незаметное для потребителя переключение на другой источник при отказе основного;
- она повышает «производительность» сети в целом за счет уменьшения потерь в проводах и оптимального распределения нагрузки, устанавливая для крупных потребителей эффективные (меньшей протяженности) маршруты подключения.

В нашем исследовании далее рассмотрен вопрос реконструкции подстанции ПС «Городец» 35/10 кВ организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» на предмет ее оснащения основными элементами Smart Grid. Данная реконструкция была необходима, так как нагрузка подстанции существенно возросла, и также был необходим выбор более совершенной системы релейной защиты, рассчитанной на большую мощность. Установленная ранее на ПС защита с каждым годом становилась все менее надежной и не отвечала требованиям селективности и избирательности. Селективность – это согласование характеристик установленных последовательно аппаратов защиты таким образом, чтобы в случае аварии отключалась только та линия питания или часть схемы, где возникла неполадка. Избирательность срабатывания устройств защиты достигается за счет согласования время-токовых характеристик работы подстанции.

В последнее время в сельской энергетике стало массово внедряться новое оборудование для защиты объектов энергоснабжения, использующее компьютерные технологии на базе процессоров. Его стали называть сокращенным термином МУРЗ — микропроцессорные устройства релейной защиты.

Современные разработки в области микропроцессорной техники позволили создать полноценные устройства релейной защиты и автоматики, которые являются альтернативной заменой электромеханическим устройствам.

Отказ от электромеханических и статических реле, обладающих значительными габаритами, позволяет более компактно размещать оборудование на панелях РЗА. Такие конструкции стали занимать значительно меньше места. При этом управление посредством сенсорных кнопок и дисплея стало более наглядным.

К конструктивным решениям Smart Grid можно отнести следующие: в реконструируемой трансформаторной подстанции вместо масляных выключателей и выключателей нагрузок с механическими приводами установили вакуумные выключатели нагрузок с поддержкой дистанционного управления по каналам связи устройств телемеханики. Применение реклоузеров позволило удаленно управлять электроснабжением потребителей и при необходимости автоматически отключать поврежденные участки сетей и ЛЭП, добиваться сокращения времени восстановления электроснабжения, снижения частоты повреждений ЛЭП и соответственно уменьшения общего объема ремонтных работ. Здесь было применено современное оборудование, конструкции, материалы и эффективные технологии (кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, отличающиеся возможностями вертикальной прокладки и повышенной надежностью в эксплуатации; муфты из термоусаживаемого полиэтилена, обладающие более длительным сроком службы и высокими диэлектрическими свойствами, и т. д.).

Информационная система Smart Grid строится на оперативно-информационных комплексах (ОИК), которые включают: устройства телеизмерения параметров режима электрической системы, сбора и агрегирования информации, каналы связи, базы данных, системы оперативного отображения параметров режима, программного обеспечения, обрабатывающего результаты телеизмерений и формирующего задания для объектов диспетчерского управления, электронные журналы – средства регистрации событий и диспетчерских команд. Для того чтобы электрическая сеть полностью превратилась в Smart Grid, недостаточно внедрения на ее объектах отдельных «умных» элементов. Требуется также соответствующее информационное обеспечение, т. е. создание единого информационно-технологического пространства.

Существенное преимущество микропроцессорных устройств защиты на основе Smart Grid – это их многофункциональность. МП-устройства производят измерения основных электрических величин. То есть данные устройства являются достойной заменой не только защитных устройств, но и аналоговых измерительных приборов. Например, терминал

защит линий 35 кВ выполняет функции дистанционной защиты, токовой направленной защиты нулевой последовательности.

В данном исследовании была определена экономическая эффективность, которая будет получена от внедрения микропроцессорной техники на основе Smart Grid. Для этого были рассмотрены два конкурирующих варианта (способы) технической реализации системы централизации стрелок и сигналов на данной подстанции. Первый вариант основывается на использовании релейной техники, а второй предусматривает применение микропроцессорной техники на основе Smart Grid.

С учетом технических требований к рассмотрению были приняты два варианта:

1-вариант – ТМН 10000 кВ·А и ТМТН 6300 кВ·А , см. рис.2

2-вариант – ТМН 2x6300 кВ·А с релейной защитой REF-542 plus (на основе Smart Grid), см. рис.3.



Рисунок 2. ПС «Городец» 35/10 кВ
организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети
РУП «Брестэнерго»

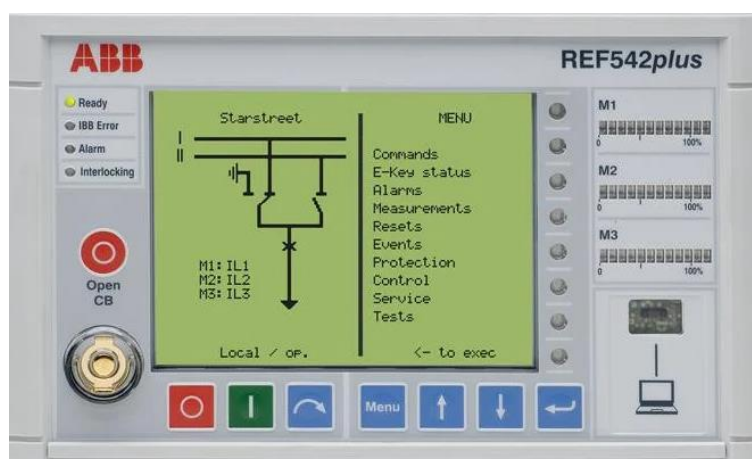


Рисунок 3. Устройство защиты фидера REF 542plus

Примечание:

ТМН – трехфазный масляный трансформатор с регулированием напряжения под нагрузкой;

ТМТН– трехфазный масляный трансформатор трехобмоточный с регулированием напряжения под нагрузкой.

REF 542plus– устройство защиты фидера. Оно представляет собой компактное цифровое решение по управлению присоединением и может использоваться в сетях среднего напряжения для защиты фидеров, трансформаторов или двигателей. REF 542plus, объединяет в себе функции измерения, контроля, защиты, управления и самодиагностики. Со встроенными протоколами связи устройство REF 542plus можно легко ввести в состав любой системы автоматизации подстанции. Эти устройства нового поколения обеспечивают исключительную гибкость и масштабируемость, что позволяет создавать четкие интеллектуальные решения по сравнению с более традиционными подходами. Программные решения Smart Grid позволяют использовать REF 542plus во всех первичных распределительных устройствах с воздушной или элегазовой изоляцией.

При внедрении первого варианта необходимо учитывать стоимость каждого отдельно взятого блока релейной защиты, так как каждое реле будет отвечать за свой, отдельно взятый заданный параметр. Согласно этому и эксплуатационные затраты будут больше.

Второй вариант состоит из одного цельного блока защиты и позволяет обеспечить более надежную работу оборудования. Защиты на микропроцессорной элементной базе с использованием Smart Grid имеют ряд достоинств перед защитами, выполненными на электромеханических реле:

- компактность и многофункциональность;
- низкий уровень потребления по цепям оперативного тока и измерительным цепям;
- возможность дистанционного контроля и управления;
- высокая точность и стабильность в работе;
- значительно меньшие затраты на техническое обслуживание.

По результатам расчетов (см. табл.1) сумма эксплуатационных издержек по второму варианту существенно ниже. Это обеспечивает значительное снижение себестоимости передачи электроэнергии и совокупных дисконтируемых затрат.

Таблица 1. Техничко-экономические показатели проекта

Показатели	Варианты	
	1(действующий)	2(внедряемый)
Мощность подстанции, МВ·А	10000 и 6300	2×6300
Годовой отпуск электроэнергии, кВт·ч	13,6·10 ⁶	13,6·10 ⁶
Потери электроэнергии, кВт·ч / год	529489,6	257960,3
Капиталовложения, долл. США	1186315,13	1070794
Эксплуатационные издержки, долл. США/ год:	206185,07	126430,87
- амортизационные отчисления	59315,76	35657,44
- издержки на ремонт и техническое обслуживание	34403,14	31053,03
- издержки на возмещение потерь электроэнергии	100603,02	49012,46
- прочие расходы	25031,2	22593,7
Себестоимость передачи 1 кВт·ч электроэнергии, долл. США/ кВт·ч	0,0152	0,0093
Совокупные дисконтированные затраты, долл. США	2088827,04	1628596,73

Приоритетным направлением развития сельских электрических сетей является также повышение надежности работы оборудования и всей энергосистемы в целом. В данной

ситуации, это основополагающая причина необходимости замены оборудования. ПС «Городец» несло ежегодно значительные денежные потери от возникающих аварийных ситуаций. Одной из главных причин высокой степени аварийности – моральное и физическое старение действующего электроэнергетического оборудования. Поэтому было трудно выявить суммы материально-денежных средств, направляемых на погашение убытков, вследствие возникающих в организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» нештатных ситуаций (предаварийных и аварийных) из общей суммы затрат.

Внедрение релейной защиты на микропроцессорной элементной базе с использованием Smart Grid может позволить так же сэкономить финансовые ресурсы, расходуемые на оплату труда рабочих и ремонты, снизить аварийность не только по техническим причинам, но и по причинам ошибок персонала, благодаря возможности использования современных подходов к оперативному обслуживанию данного элемента сети. Кроме того, данные системы позволяют контролировать и отслеживать аварийные ситуации, напрямую не связанные с работой технологического оборудования такие как возникновение пожара, загазованность и незаконное проникновение на объект.

Заключение.

1. Анализ передового отечественного и зарубежного опыта показывает значительный эффект результатов от внедрения решений систем Smart Grid в электроснабжении для обеспечения основных групп потребителей электроэнергией, в том числе находящихся в сельской местности.

2. По результатам экспериментального исследования от внедрения системы Smart Grid в релейную защиту электрической подстанции ПС «Городец» 35/10 кВ, проведенного в организации Кобринский РЭС Филиала Брестские Электрические Сети РУП «Брестэнерго» были получены следующие значения эффекта в натуральном и стоимостном выражении:

- потери электроэнергии при ее передаче основным группам потребителей были снижены с 529489,6 кВт·ч / год до 257960,3 кВт·ч / год или на 51%;
- общие эксплуатационные издержки были снижены на 39%;
- себестоимость передачи 1 кВт·ч электроэнергии уменьшена на 38%;
- совокупные дисконтированные затраты были снижены на 22,03%.

Данные результаты рассматриваемого пилотного проекта могут повлиять на существенное повышение прибыли и рентабельности энергетики отечественных сельских территорий на основе широкого использования симбиоза IT-технологий и энергетики (системы Smart Grid и т.д.), который открывает возможности и для технологических изменений, и для экономического развития.

3. В качестве стимулирующих инструментов государственной политики, позволяющих расширить использование ВИЭ – возобновляемых источников энергии и МВТ - местных видов топлива на сельских отечественных территориях, способствовать значительному снижению стоимости такой энергии, должны расширяться подходы, основанные на использовании «интеллектуальных», или «умных» сетей, которые помогают интегрировать электроэнергию из разных источников в единую сеть, где операторы сетей надежно контролируют подачу электроэнергии, и эффективно, экономично и дальновидно управляют колебаниями нагрузки.

4. Внедрение в энергетических организациях, обслуживающих отечественные сельские территории, современных автоматизированных систем (АС) управления производственной деятельностью, в том числе: техническим обслуживанием и ремонтами, диспетчеризацией, обслуживаем основных групп потребителей, управлении основным производством – генерацией, передачей, распределением, сбытом электроэнергией может быть экономически целесообразно.

Список использованных источников

- [1] Государственная программа «Энергосбережение» на 2021-2025 годы, 2021 (в редакции Постановления СМ РБ от 24.02.2021 №103) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by/approved-state-program-energy-saving-for-2021-2025-years> – Дата доступа: 27.02.2021.
- [2] Фурсанов, М.И. Об управлении режимами городских электрических сетей в условиях SMART GRID. / М.И. Фурсанов, А.А. Золотой // Энергетика. Известия высших учебных заведений и образовательных объединений СНГ. – Минск, 2018. – № 61(1). – С. 15-27.
- [3] Smart grid - от аналога к цифре, или как работают умные сети. Все о проекте умные сети. | iot.ru Новости Интернета вещей [Электронный ресурс]. URL: <https://iot.ru/wiki/umnye-elektroseti> (дата обращения: 04.09.2021).
- [4] История двух пилотных проектов в области Smart Grid [Электронный ресурс] // Портал об энергетике в России и в мире. 2021. URL: <http://peretok.ru/articles/freezone/12960/> (дата обращения: 04.09.2021).
- [5] Цифровизации энергетики [Электронный ресурс] / Сайт Минэнерго России. – Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/energynet/docs/Цифровая%20энергетика.pdf>. – Дата доступа: 28.02.2020.
- [6] SmartGrid. Умные Сети. Интеллектуальные сети электроснабжения [Электронный ресурс] / Сайт «TAdviser». – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Smart_Grid_\(Умные_Сети\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Smart_Grid_(Умные_Сети)). – Дата доступа: 03.03.2020.
- [7] Концепция «Цифровая трансформация 2030» [Электронный ресурс] / Сайт «Россети». – Режим доступа: https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf. – Дата доступа: 01.03.2020.

PERSPECTIVE SOLUTIONS OF «INTELLIGENT POWER SUPPLY NETWORKS» SMART GRID IN RURAL TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

I.A.OGANEZOV

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Associate Professor,
Department of Economics and Organization of Enterprises,
Belarusian State Agrarian Technical University*

N.V.SHCHERBINA

*Master of Engineering
Senior Lecturer,
Department of Engineering Psychology and Ergonomics,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

A.V.BUGA

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Economics of the North-West Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation*

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

North-West Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President, Moscow, Russia

E-mail: iaoganezov@bsuir.by; shcherbina@bsuir.by

Abstract.

The main advantages of network management in the conditions of Smart Grid in rural areas of the Republic of Belarus are considered. Estimates of the effectiveness of the use of the reconstruction of the substation of the substation «Gorodets» 35/10 kV of the organization Kobrinsky Distribution Zone of the Branch Brest Electric Networks of RUE «Brestenergo» for its equipping with the main elements of Smart Grid are given. These circumstances can affect a significant increase in the profit and profitability of the energy sector of domestic rural areas based on the widespread use of the symbiosis of IT technologies and energy), which opens up opportunities for both technological changes and economic development of rural areas of the Republic of Belarus.

Keywords: Smart Grid, management, energy, rural areas, substation, reconstruction, monitoring, savings, efficiency.