

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/121TVN216.pdf>

DOI: 10.15862/121TVN216 (<http://dx.doi.org/10.15862/121TVN216>)

Статья опубликована 16.05.2016.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Квасов И.А. Формирование системы SMART управления в распределенной энергетике // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/121TVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/121TVN216

УДК 620.9+327

Квасов Иван Андреевич

АНОУ «Институт экономики и антикризисного управления», Россия, Москва¹

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: iakvasov@mail.ru

Формирование системы SMART управления в распределенной энергетике

Аннотация. В статье представлена новая концепция формирования системы управления в распределенной энергетике на основе SMART технологий. Выполненный экспресс-анализ современного состояния электроэнергетического комплекса страны, рассмотрены этапы его реформирования. По мнению автора, основные проблемы этого сектора экономики лежат в области ее модернизации, на которую не хватает финансовых ресурсов. Имеющиеся пути предоставления средств не позволяют осуществить ее полномасштабно и комплексно, в связи с этим необходимо разработать механизм привлечения частных инвесторов в те области сектора, которые характеризуются коротким сроком окупаемости. Автор склонен считать, что такой областью является распределенная энергетика, представляющая собой множество относительно самостоятельных генерирующих источников, сетей и потребителей. Однако, в системах с разрозненными элементами первоочередной задачей является построение эффективного управления, особенно организация должных учета и контроля. По мнению автора, несмотря на наличие множества участников рынка с их многочисленными и зачастую противоречивыми целями и критериями их достижения, должен быть сформирован единый центр управления. Представленная авторская концепция построения такого центра, базирующаяся на выделении и обособлении управленческой деятельности в виде отдельного блока, а также использовании современных SMART технологий, апробированных как в зарубежной, так и в отечественной практике. Обзор существующих SMART механизмов позволил выделить наиболее оптимальные для применения в едином центре управления. Оценены факторы, определяющие эффективность и конкурентные преимущества субъекта управления распределенной энергетической системой, а также действия комплексного характера, позволяющие их обеспечить. Даны рекомендации по совершенствованию управления энергетикой в целом.

Ключевые слова: новая концепция управления; формирование системы; распределенная энергетика; SMART технологии; модернизация; инвестиции; единый центр

¹ г. Балашиха, Московской обл., ул. Трубецкая, д. 110, кв. 422

управления; противоречивыми целями и критериями их достижения; эффективность; конкурентные преимущества; субъекта управления; совершенствование управления

В Российской Федерации, из-за отставания реального потребления электроэнергии от фактических значений, в результате спада промышленного производства и некоторого наращивания генерирующих мощностей в последние годы, образовался профицит электроэнергии. Согласно заявлению министра энергетики Александра Новака, в 2016 году около 21,5 ГВт генерирующих мощностей в стране окажутся невостребованными. Это неизбежно отразится на эффективности деятельности энергетических компаний. Причина же кроется в особенностях регулирования российской энергетики – оно в целом осуществляется в ручном режиме. В тоже время по информационным новостным сообщениям можно периодически наблюдать как в отдельных регионах, особенно географически удаленных, зачастую труднодоступных, со сложными климатическими условиями целые районы испытывают сильную энергозависимость, особенно в части теплоэнергии [1]. Системы дают сбой из-за большого износа, по данным Росстата 52% энергетического оборудования превысило свой нормативный срок (30-40 лет), а 7% - отработало его дважды. Проектов модернизации и строительства новых ТЭЦ в последние годы было относительно немного. Большинству региональных электроэнергетических комплексов не хватает инвестиционных ресурсов на серьезное обновление [2].

Одним из путей решения этой проблемы явился механизм Договора Предоставления Мощности (ДПМ) [3]. ДПМ – это схема, при которой потребители оплачивают работы по совершенствованию энергообъектов, причем средства «размазываются» во времени. Подход позволяет оплачивать достаточно затратную модернизацию, требующую вложения до 75-85% от типовых капитальных затрат и увеличивать мощность более чем на 10%. Оставив в стороне этичность такого подхода, ведь не владелец, не стратегический инвестор оплачивает модернизацию, а потребитель. (Представить ситуацию, когда при посещении магазина дороговизну представленных товаров объясняют необходимостью будущей модернизации здравомыслящий человек может только с большим трудом). Резюмируем, - ДПМ все равно кардинально не решают проблем отрасли, которые находятся в области эффективности управления. В частности, из-за неудачных прогнозов электропотребления ряд генерирующих объектов оказались лишь частично востребованными. Есть районы, в которых коэффициент использования установленной мощности около 40% и даже менее. Проблему усугубило массовое строительство небольших котельных, оказавшихся достаточно инвестиционно привлекательными объектами, когенерация потеряла часть тепловой нагрузки и это вынудило многие ТЭЦ работать в неэффективном конденсационном режиме.

Реформы единого энергетического комплекса страны, с централизованным управлением которые превратили его во множество объектов с разной формой собственности и целями также не способствовали повышению эффективности управления. Владельцам бизнеса бывает чрезвычайно сложно договориться между собой, особенно в случае возникновения сбоев и аварий в системе.

Одним из выходов в сложившейся ситуации является развитие малой или используя современную терминологию - распределенной энергетики. Старт развитию этого сегмента энергетического рынка был дан в середине 2012 года. На заседании экспертного совета по энергетике при Комитете по энергетике Государственной Думы Российской Федерации от 05.07.2012 г. было дано его сущностное определение: «малая распределенная энергетика – генерирующие объекты мощностью от 1 до 50 МВт, расположенные в непосредственной близости от потребителя», «... с возможностью использования систем накопления энергии и средств управления информационными и электроэнергетическими потоками». Кроме того, «к

распределенной энергетике относят объекты, использующие технологии когенерационной выработки энергии и возобновляемые источники энергии» [4].

Концепция распределенной энергетики базируется на множестве источников энергии и распределительных сетей, которая подразумевает наличие множества потребителей, производящих тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а также направляющих излишки в общую сеть.

Для реализации концепции распределённой энергетике в полном объеме, формирования конкурентной среды в этом сегменте, необходимо выполнение ряда условий, в том числе [5]:

1. **Технических:** наличия систем двустороннего учета, согласованная работа местных и центральных генераторов, соответствующие системы защит для всех вариантов работы местных и центральных генераторов, поддержание стабильности напряжения и частоты в общей сети.
2. **Организационных:** должно быть налажено взаимодействие между всеми участниками во избежание перегрузок генерирующих мощностей или строительства лишних, которые будут простаивать.
3. **Правовых и экономических:** должна быть предусмотрена юридическая возможность продажи потребителями избытков энергии собственной выработки, должен существовать развитый рынок электроэнергии или установлены экономически привлекательные для всех участников тарифы на генерацию, потребление и транзит электроэнергии.
4. **Технологических:** должны быть доступны экономически эффективные устройства для местного производства энергии.

Однако, энергетический комплекс РФ и отдельных регионов устроены так, что волатильная нагрузка зачастую просто требует наличия в системе относительно мелких блоков для регулирования. Кроме труднодоступных районов малая распределенная энергетика особенно востребована в сфере ЖКХ, где потребители максимально приближены к источникам энергии, а спрос имеет территориально-региональные особенности. Росту этой сферы также способствует появление эффективных технологий малой генерации, что делает себестоимость выработки тепло-электроэнергии сопоставимой с крупными станциями. Высокие тарифы на передачу электрической энергии также обуславливают расширение сегмента «малышей». На наш взгляд, эту область энергетики можно с успехом использовать как средство оптимизации и резервного, а часто и «дополнительного» энергоснабжения. Однако, всегда имеется проблема обеспечения надежности и качества поставляемой тепло-электроэнергии, которую можно лишь смягчить, но не решить полностью.

Мировой и отечественный опыт свидетельствует о том, что наиболее эффективным инструментом управления малой распределенной энергетикой, повышения степени ее надежности являются Smart Grid технологии. Одной из общемировых тенденций развития энергетики является формирование новой технологической и экономической базы, которая получила собирательное название Smart Grid – «умные сети» [6].

На наш взгляд, единой концепции Smart Grid еще не существует, но количество публикаций по этой теме чрезвычайно велико. Это различного рода программы и исследования, стандарты и рекомендации, планы и продукты энергетических и IT компаний, аналитические исследования, технические отчеты, и т.д.

Несмотря на различные взгляды на технологию Smart Grid в целом можно констатировать, что это часть системного управления распределенной генерацией при

помощи новых способов получения, хранения и обработки большого объема информации. В целом процесс управления на такой новой информационно-технологической базе представлен на рисунке 1.

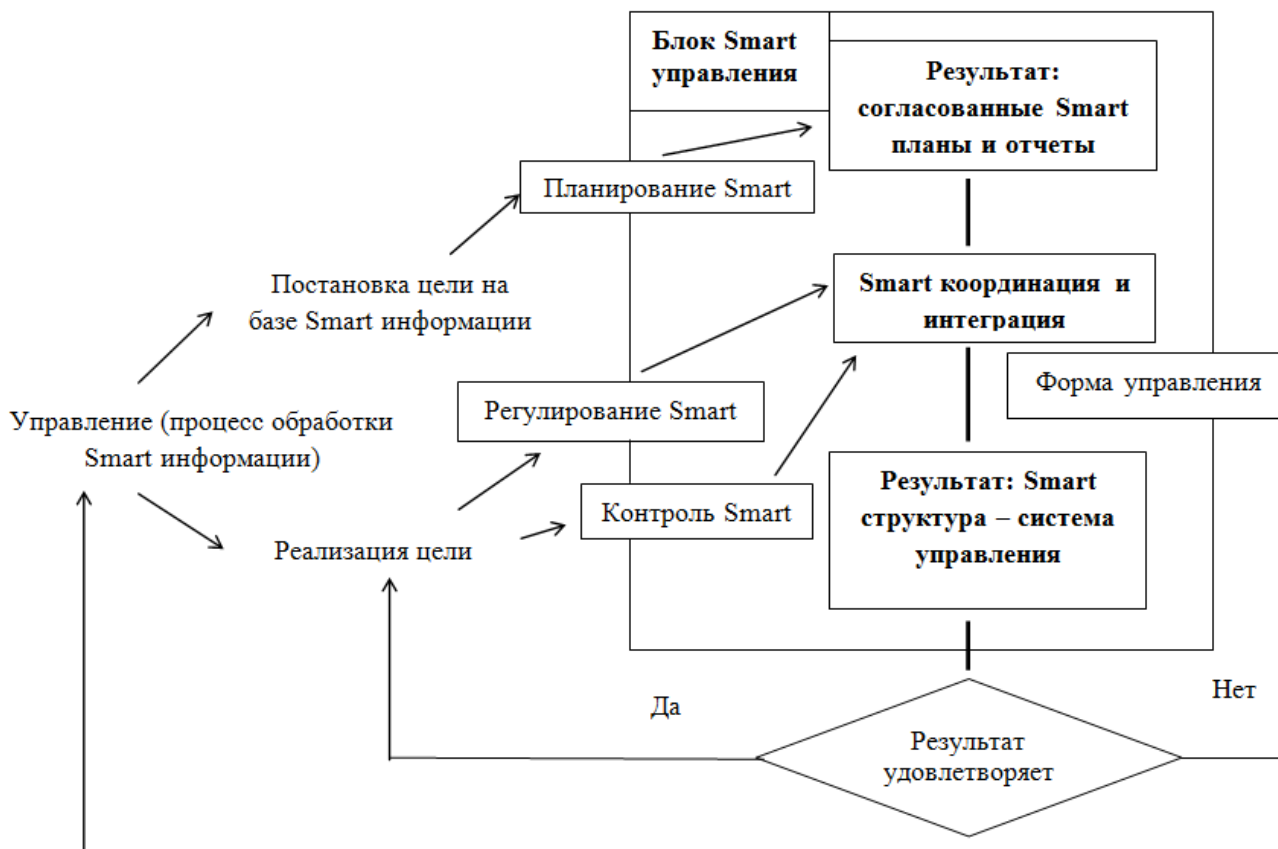


Рисунок 1. Процесс управления на базе Smart информации

Внедрение таких технологий в России требует учета ряда специфических особенностей [7]:

Во-первых, требуемая комплексная модернизация, осуществляемая через Smart Grid – это только продление жизни системы, которая не совпадает с потребностями и ритмом даже современной экономики. Еще очень важно то, что внедрение, еще ставшими традиционными в некоторых высокотехнологичных странах, инструментов Smart Grid стоит громадных денег, при не всегда сопоставимом результате. На наш взгляд, не надо стремиться к технологическим совершенствам, на уровне лучших мировых аналогов. Выход на мировые рынки - задача в условиях глобального кризиса и международных экономических санкций для нашей страны не актуальная. У нас есть собственный рынок, есть задачи технологического развития, есть потребности, надо совершенствовать имеющиеся технологии, которые удовлетворят существующие потребности. В стране должны быть созданы модульные системы блочного типа, причем частично покупные, с помощью которых можно собирать системы под конкретные функциональные задачи.

Во-вторых, само понятие Smart Grid – это только часть системы управления, инструмент, позволяющий более эффективно выполнять те или иные управленческие функции, организовать обеспечивающие процессы. Согласимся с мнением генерального директора Института энергетической стратегии В. Бушуева [8], который не считает Smart Grid интеллектуальной системой, а умной только отчасти. Высоко технически оснащенной, позволяющей получать необходимую информацию, но не интеллектуальной. «Умная» энергетика свойственна централизованной системе управления, когда человек принимал

решения на основании показаний техники. В интеллектуальной системе централизации нет, а есть множество объектов и субъектов принимающих решений исходя из множества целей, множества параметров и критериев. Формирование системы надо начинать с организации управления, на наш взгляд, путем выделения соответствующего блока – центра Smart управления. Его деятельность детально представлена на рисунке 2.

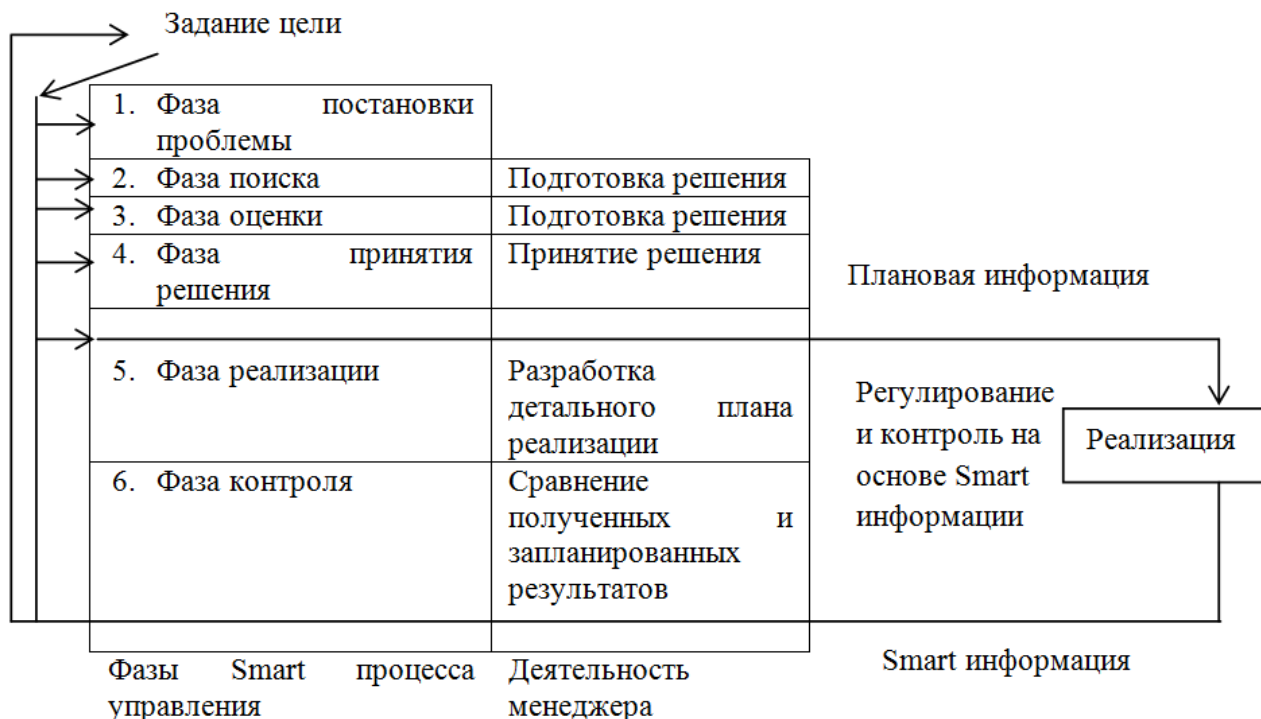


Рисунок 2. Деятельность центра Smart управления

Эта деятельность должна быть организована по процессному принципу, когда в начале ставится цель, а под нее формируется внутренняя структура субъекта управления.

В Федеральной сетевой компании также не используют терминологию Smart Grid, а говорят об интеллектуальной энергосистеме с активно-адаптивной сетью. Это правильная постановка задачи, ведь для управления требуется активно-адаптивная сеть, позволяющая управлять перетоками по межсистемным связям.

Формирование системного управления на базе Центра Smart управления надо начинать не с технических вопросов, а с организации взаимоотношений между потребителями и производителями разного уровня. Когда структура отношений будет определена, формулируются цели и только потом выстраивается некая система оснащения. Прежде чем начинать использовать новые технические средства, нужно продумать, что мы хотим с помощью этих средств обеспечить, ведь техника – инструмент для решения задачи, а не самоцель.

Самые существенные потенциальные управленческие проблемы, которые могут возникнуть при динамичном развитии распределенной энергетики и внедрении в ее структуру центра Smart управления связаны с разными целями и критериями их оценки у разных участников энергетического рынка. Авторами [9] были решены эти проблемы в системе управления энергетикой Восточно-Казахстанской области на основе многокритериального подхода. Считаем, что должен быть разработан программно-аппаратный комплекс на основе объектно-ориентированного подхода, который позволили бы осуществлять быстрый переход от одних целей к другим, рассматривать финансово-технологические процессы с разной

степенью детализации, обобщать и разлагать на составляющие критерии и оценки поставленных целей [10].

Именно организация должного и эффективного управления позволит сделать распределенную энергетику своеобразной «точкой роста», самым привлекательным сектором для инвестиций и разработки новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В. Бушуев, А.М. Мастепанов, В.В. Первухин, Ю.К. Шафраник Глобальная энергетика и геополитика (Россия и мир)/ - М.: Институт энергетической стратегии, 2015. - 90 с.
2. Бондарева М.В., Квасов И.А. Многокритериальный анализ: оценка инвестиций: Монография. - Нижневартовск: ООО «Северный город», 2005. - 156 с.
3. Бурый О.В., Калинина А.А., Кукреш Л.Я. и др. Энергоэкономическое прогнозирование развития регионов - М.: Наука, 2008.
4. Левченко С.А., Якушев А.П. Планирование развития энергетических систем. – Минск: Белорусская наука, 2007.
5. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономические методы управления природопользованием М., 1993 г.
6. Квасов И.А. Особенности формирования межотраслевых кластерных структур. Московская академия предпринимательства при Правительстве Москвы, Вестник академии, Научный журнал, №4-2010 (26), декабрь 2010 г. с. 89-90.
7. Квасов И.А. Управление корпорацией на основе мультиобъектного подхода. Вестник Российского нового университета. 2013. №2. с. 125-129.
8. Клавдиенко В. Стимулирование развития нетрадиционной энергетики в странах ЕС Проблемы теории и практики управления №7, 2008, с. 62-72.
9. Бутурлакина Е.Г., Квасов А.И. Оценка инвестиционных проектов на примере малых ГЭС // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. -2010.-№4.
10. Суглобов А.Е., Древинг С.Р., Петренко В.А. Роль и место электроэнергетики в топливно-энергетическом комплексе и экономике России / Региональная экономика: теория и практика. №13, 2009, с. 2-13.

Kvasov Ivan Andreevich

Economics and Crisis Management Institute, Russia, Moscow

E-mail: iakvasov@mail.ru

Formation SMART control system in a distributed energy

Abstract. The paper presents a new concept of formation of a control system in a distributed energy based on the SMART technology. Performed express-analysis of the current state of the electric power complex of the country, the stages of its reform. According to the author, the main problems of this sector lie in its modernization, which lack the financial resources. Existing ways of providing funds do not allow to implement it fully and comprehensively in this regard, it is necessary to develop a mechanism to attract private investors in the areas of the sector, which have a short payback period. The author is inclined to believe that this area is distributed energy, which is a set of relatively independent power generators, networks and consumers. However, with disparate elements of the systems, the first priority is to build good governance, especially the organization shall control and accounting. According to the author, in spite of the presence of many market participants with their numerous and often conflicting goals and criteria for achieving them, it should be formed a single control center. Presented his own concept of the construction of such a center, which is based on the separation and isolation of administrative activity as a separate unit, as well as the use of modern SMART technology, proven both in foreign and in domestic practice. Review of existing mechanisms SMART possible to identify the most appropriate for use in a single control center. Estimated the factors that determine the efficiency and competitive advantages of the subject of management of distributed energy system, as well as the complex nature of the action, allowing them to provide. Recommendations were given for improving energy management in general.

Keywords: the new operating concept; create a system of distributed energy; the SMART technology; modernization; investment; a single control center; conflicting goals and criteria of their achievement; efficiency; competitive advantage; subject management; improving governance

REFERENCES

1. V.V. Bushuyev, A.M. Mastepanov, V.V. Pervukhin, J.K. Shafranik Global Energy and Geopolitics (Russia and the world) / - M.: Institute of Energy Strategy, 2015. - 90 p.
2. M.V. Bondareva, Kvasov I.A. Multi-criteria analysis: evaluation of investment: Monograph. - Nizhnevartovsk: OOO "Northern Town", 2005. - 156 p.
3. Buryi O.V., Kalinin A.A., Kukresh L.Y. and other energy-economic forecasting of regional development - M.: Nauka, 2008.
4. Buturlakina E.G., Kvasov A.I. Estimation of investment projects on the example of small hydropower plants // Energy and Fuel Resources of Kazakhstan. -2010.-№4.
5. Golub A.A., E.B. Strukov Economic methods of environmental management. M., 1993.
6. Kvasov I.A. Features of formation of inter-industry cluster structures. Moscow Academy of Entrepreneurship under the Government of Moscow, Journal of the Academy Science magazine, №4-2010 (26), December 2010. s. 89-90.
7. Kvasov I.A. Corporation Management multi object based approach. Bulletin of the Russian New University. 2013. №2. p. 125-129.
8. B. Promote Klavdienko in the EU Development of Alternative Energy Problems of the theory and practice of management №7, 2008. p. 62-72.
9. Levchenko S.A., A.P. Yakushev Planning for the development of energy systems. - Minsk: Belarusian Science, 2007.
10. Suglobov A.E. Dreving S.R., Petrenko V.A. The role and place of the electric power in the fuel and energy complex and economy of Russia / Regional economy: theory and practice. № 13, 2009. p. 2-13.