

Сетецентрическая оптимизация схем управления технологическими и экономическими процессами в энергетике ЕАЭС*

© 2015 Борталевич Светлана Ивановна
доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Институт проблем рынка Российской академии наук
117418, г. Москва, Нахимовский просп., д. 47
E-mail: instityeb@mail.ru

Рассматриваются проблемы оптимизация схем управления технологическими и экономическими процессами в энергетике ЕАЭС. Предлагается формирование энергоинфраструктурного базиса управления с опорой на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью при преобразовании сложившихся форм технологического развития энергетики стран - участниц ЕАЭС.

Ключевые слова: энергетика, инфраструктура, кризис, сети, ресурсы, инвестиции, ЕАЭС.

Модернизация единой энергосистемы России предполагает обеспечение качественно нового уровня интегрированности схем и режимов энергоснабжения по всему широкому спектру территориально разнесенных генерирующих и сетевых компаний, а также энергопотребителей в региональных экономических системах России¹. Модернизационные мероприятия в цепочке взаимосвязанных топливно-энергетических циклов необходимо реализовывать с интеграцией информационных процессов, систем, сервисов, а также баз данных и знаний². Это ляжет в основу выработки системных управленческих решений по развитию ТЭК России и ЕАЭС³. Особенно важно учитывать приоритеты обеспечения энергобезопасности на муниципальном, региональном и федеральном уровнях⁴. Модернизация должна опираться на технологии интеллектуальной энергетики в энергосистемах стран - участниц ЕАЭС и энергосвязанных отраслях и секторах региональных экономических систем⁵.

Такая система является инструментом развития энергоинфраструктурного базиса⁶. Меры модернизации необходимо реализовывать с учетом перспективных задач управления⁷. Требуется внедрение элементов smart grid⁸. Также необходимо формирование стабильных диверсифицированных связей с общей информационно-технологической платформой на базе концентрации инвестиционных ресурсов⁹. Все это служит основой для решения проблем оптимизации процессов преодоления "инфраструктурной ловушки" в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов¹⁰.

* Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект □ 15-06-03014 а.

То есть требуется поэтапная оптимизация управления, ориентированного на достижение устойчивости процессов обеспечения энергобезопасности регионов с использованием мультиагентных принципов на основе smart grid, обеспечивающих качественно новый уровень оптимизационного взаимодействия энергокомпаний и энергопотребителей в энергетике стран - участниц ЕАЭС с учетом расширения спектра флуктуаций экономических показателей за счет рыночной составляющей энергетики стран - участниц ЕАЭС. Оптимизация управления реализуется с ориентацией на формирование пусть сегментированной, но единой картины энергоснабжения на различных уровнях энергетической базы нового типа в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов на принципиально новом организационно-технологическом уровне, для реализации которых нужны развитые средства анализа и управления.

Для формирования энергоинфраструктурного базиса управления с опорой на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью при преобразовании сложившихся форм технологического развития энергетики стран - участниц ЕАЭС характерно усложнение и расширение количества задач, включенных в общие контуры процедур технологического, организационного, экономического и тому подобного управления¹¹. Необходимо расширение взаимосвязанного комплекса организационных, аппаратных, программных инструментов управления и соответствующих моделей взаимодействия с опорой на повышение точности и эффективности техноэкономических моделей работы муниципальных и энергетики стран - уча-

стниц ЕАЭС на основе координированного взаимодействия административных и хозяйствующих субъектов управления¹².

Идеология наращивания технических возможностей путем соединения в цельную логическую саморегулирующуюся структуру обеспечения энергетической безопасности с внедрением новых информационно-аналитических сервисов, позволяющих достичь технологического единства процессов производства, передачи и потребления электрической энергии при осуществлении торговли электрической энергией (мощностью) на основе smart-управления при формировании электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС с учетом инновационных задач его развития требует комплексной цифровизации для поддержки процессов сетевизации и оптимизации развития энергоинфраструктурного базиса и энергоснабжения энергопотребителей стран - участниц ЕАЭС.

Проблемы совместимости различных видов генерации требуют концентрации усилий на разработке и внедрении активно-адаптивных сетей (smart grid), объединяющих энергетические кластеры, сбалансированные по первичным энергоресурсам с взаимодействием различных хозяйствующих субъектов, в собственности (или управлении) которых находятся энергетические объекты и технологические комплексы, обеспечивающие технологическое единство процессов производства, передачи и потребления электрической энергии¹³. Такие меры необходимы для достижения удовлетворения расширения спроса на энергоресурсы и энергоуслуги предприятий и населения, которые позволят резко расширить применение современных средств автоматизации процессов управления¹⁴. Применение современных средств автоматизации процессов управления приобретает еще большую актуальность, если рассматривать тенденции объединения или более тесного функционального взаимодействия различных оргструктур многочисленных энергопотребителей стран - участниц ЕАЭС с учетом горизонтальной, вертикальной и межвидовой интеграции в рамках энергетики стран - участниц ЕАЭС¹⁵.

Стратегические задачи реализации новых принципов структурирования проектов инновационной направленности в российской экономике - это:

1) формирование пакета технологических и организационных решений, способных создать современную базу управления государственными и корпоративными механизмами привлечения, концентрации и целевого вложения стратегических инвестиций в инновационные програм-

мы, ориентированные на снижение операционных затрат и объемов строительства новых энергообъектов с опорой на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью на основе производственных и иных предприятий различной отраслевой принадлежности в рамках модернизации управления в региональных экономических системах. Здесь формирование пакета технологических и организационных решений ориентировано на выход на новое качество управления для создания энергетической базы нового типа в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов в рамках экономико-инновационного формата развития электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС на базе создания электроэнергетической системы нового поколения, основанной на мультиагентном принципе организации и управления ее функционированием и развитием с целью обеспечения эффективного использования всех ресурсов для надежного, качественного и эффективного энергоснабжения потребителей за счет гибкого взаимодействия всех ее субъектов (всех видов генерации, электрических сетей и потребителей) на основе современных технологических средств и единой интеллектуальной сетевизированной системы управления с целенаправленной региональной политикой концентрации инвестиций в программах формирования распределенной иерархической многоуровневой структуры управления процессами регионального энергоснабжения, обеспечивающего эффективное взаимодействие субъектов региональной энергоинфраструктуры на базе технологической поддержки информационных и коммуникационных обменов, отвечающих приоритетам обеспечения энергетической безопасности;

2) формирование взаимосвязанного комплекса организационных, аппаратных, программных инструментов и соответствующих международно адаптированных моделей управления для формирования и адаптивной сетевизированной оптимизации схем управления технологическими и экономическими процессами в энергетике стран - участниц ЕАЭС. Комплекс организационных, аппаратных, программных инструментов и моделей управления может быть использован для стратегической трансформации процессов и процедур сетевизированной оптимизации построения распределенных систем управления, координации и планирования на территориально-объектном уровне;

3) создание оптимальных условий взаимодействия различных оргструктур для согласованной во времени, технологическом пространстве

и с целью реализации наиболее важных проектов smart grid. Такая система служит основой конвергенции подходов и методов организации сбора, обработки данных и передачи управляющих воздействий в различных отраслях электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС;

4) обеспечение поддержания высокого уровня развития электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС на основе концентрации усилий на наиболее перспективных организационно-технологических направлениях формирования smart grid. Это позволит резко расширить применение современных средств автоматизации процессов управления для возможности оперирования (в рамках региональной энергетической политики) энергоресурсами в энергетике стран - участниц ЕАЭС и энергосвязанных отраслях и секторах региональных экономических систем;

5) обеспечение последовательного развития высокопроизводительной информационно-вычислительной инфраструктуры. Такая инфраструктура является основным инструментом повышения информативности и оперативности управления разнородными по составу, средствам, уровню организации, масштабу и характеру деятельности объектами энергоинфраструктурных комплексов в рамках энергетики стран - участниц ЕАЭС.

Динамические изменения вследствие быстро меняющихся условий в российской экономике определяют границы стратегических действий и предъявляют новые требования к организационной структуре координации работы информационных систем управления на базе современных программно-технических средств, модернизации электроэнергетики на новой организационной, информационной и технологической основе. Здесь обеспечивается рыночная конкурентоспособность энергопотребителей стран - участниц ЕАЭС.

В данных условиях необходимо повышение эффективности управления, ориентированного на достижение устойчивости процессов обеспечения энергобезопасности регионов с использованием мультиагентных принципов на основе smart grid с выходом на эффекты связанного технологического управления всеми объектами, входящими в энергоинфраструктуру стран - участниц ЕАЭС (с учетом расширения спектра флуктуаций экономических показателей за счет рыночной составляющей стран - участниц ЕАЭС) с нацеленностью на достижение эффективности государственного регулирования в сфере поддержания системной устойчивости энергообеспече-

ния развития региона и снабжения энергопотребителей энергетическими ресурсами соответствующего качества, по доступным ценам и в достаточном объеме на основе преобразования сложившихся форм технологического развития энергетики стран - участниц ЕАЭС, а также фокусов господдержки модернизационных процессов.

Сфера управления ТЭК в динамично развивающихся странах трансформируется темпами, более высокими, чем соответствующие инфраструктурные системы в целом¹⁶. Одно из проявлений этой современной тенденции заключается в ускорении диверсификации структуры постиндустриальных управленческих компетенций для создания энергетической базы нового типа в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов, а также в формировании и реализации организационного механизма на основе ТП "Интеллектуальная энергетическая система России"¹⁷.

Интеграция механизмов балансирования по первичным энергоресурсам, оптимизация возможности производства и перетоков электроэнергии (и тепла) регионального и межрегионального характера для создания энергетической базы нового типа в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов и единой информационной среды энергетики стран - участниц ЕАЭС, обеспечивающей комплексную обработку данных в интересах поддержки принятия решений для достижения поставленных целей в условиях различной обстановки, важна для осуществления комплексной региональной энергетической политики на основе критериев эффективности, устойчивости и сбалансированности энергообеспечения региона и системных мер повышения конкурентоспособности энергетики стран - участниц ЕАЭС на основе технологических, информационных и организационных факторов - комплексирования участников энергоснабжения в интегрирующихся региональных экономических системах.

Использование конкурентных преимуществ smart grid с опорой на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью при операциях с энергоресурсами, а также повышение на этой основе совокупности социально-экономических эффектов предполагают активную стратегию формирования технологий целенаправленного создания энергетической базы нового типа в регионах с высокой стоимостью энергоресурсов, с повышением организационного структурирования всей системы.

Процессы комплексирования перспективных проектов smart grid необходимы для формирования энергоинфраструктурных комплексов в рамках энергетики стран - участниц ЕАЭС¹⁸. Это

требует и повышения доступности энергетической инфраструктуры для потребителей, а также распределенной энергогенерации¹⁹.

Усложнение технологических и организационных процессов в различных секторах электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС, ускорение внедрения интеллектуальных потребительских устройств требуют сейчас новых активно-адаптивных сетей (smart grid) для экономической интеграции и конкуренции посредством управления режимами сетей, пропускными способностями и потоками мощности, внедрения интеллектуальных систем учета электроэнергии, перехода к динамическому ценообразованию.

Такие действия необходимы в отношении всех составляющих сегментов в энергетике стран - участниц ЕАЭС в целом как инструмента изменения вектора построения электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС на базе создания интегрированной системы мониторинга и управления энергообъектами, телекоммуникационной системы, информационно-вычислительных систем субъектов энергетической инфраструктуры, а также информационно-расчетных систем оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности с целенаправленной региональной политикой центрации инвестиций в программах формирования распределенной иерархической многоуровневой структуры управления процессами регионального энергоснабжения на базе современных программно-технических средств, сетевых и информационных технологий, отвечающих приоритетам обеспечения энергетической безопасности для научно-производственного "скачка" электро- (и тепло-) снабжающих систем энергетики стран - участниц ЕАЭС.

¹ *Логинов Е.Л., Логинов А.Е.* Повышение качества и надежности управления сложными системами критической энергетической инфраструктуры в ЕЭС России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. □ 38. С. 30-37.

² *Лукин В.К.* Формирование взаимосвязанного комплекса организационных инструментов обслуживания финансовых программ // Экономика. Право. Печать: Вестн. КСЭИ. 2013. □ 4. С. 245-249.

³ Формирование инвестиционной политики компаний топливно-энергетического комплекса. Улан-Удэ, 2008.

⁴ *Цветков В., Джумов А.* Государственная ответственность и эффективность экономики // Экономист. 2007. □ 4. С. 27-36.

⁵ *Борталевич С.И.* Управление энергосбережением и энергоэффективностью региональной экономики // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. 2012. Т. 4, □ 52. С. 20-31.

⁶ Стратегические подходы к развитию энергетической инфраструктуры России в условиях интеграции национальных энергосистем и энергорынков. Москва, 2014.

⁷ Модернизация и экономическая безопасность России. Москва ; Санкт-Петербург, 2013. Т. 4.

⁸ *Борталевич С.И.* Энергосбережение // Главный энергетик. 2010. □ 6. С. 46.

⁹ *Деркач А.К.* Инвестиционные аспекты балансирования научно-технических циклов в экономике России // Альманах современной науки и образования. 2013. □ 8 (75). С. 107-109.

¹⁰ *Омарова З.К.* Мультиресурсное управление оборотом топливно-энергетических ресурсов в агрегированных энергообъединениях : учеб. пособие. Москва, 2015.

¹¹ *Петров Д.В.* Мирохозяйственная адаптация организационных механизмов инвестиционного стимулирования модернизационных программ // Экономика. Право. Печать: Вестник КСЭИ. 2014. □ 1 (61). С. 226-231.

¹² *Аганбегян А.Г.* О разработке стратегии территориального социально-экономического развития (на примере небольших стран и отдельных регионов России) // Современные производительные силы. 2013. □ 1 (2). С. 40-63.

¹³ *Волков Д.И., Логинов Е.Л., Чикова О.Г.* Куда ведет экономику трансформация газовой составляющей? // Региональная экономика: теория и практика. 2004. □ 3. С. 34-37.

¹⁴ *Логинов Е.Л.* Проблемы мониторинга функционирования распределенных информационных систем : монография. Москва, 2005.

¹⁵ *Шевченко И.В., Александрова Е.Н., Мовчан В.В.* Проблемы и перспективы инновационного пути развития России // Финансы и кредит. 2005. □ 10. С. 21-30.

¹⁶ *Цветков В.А.* Циклы и кризисы: теоретико-методологический аспект. Москва ; Санкт-Петербург, 2013.

¹⁷ *Шевченко И.В.* Финансовое регулирование российской экономики как макрокогерентной системы в условиях нелинейной экономической динамики // Финансы и кредит. 2013. □ 22. С. 17-22.

¹⁸ *Хуако Х.Ш.* Разработка механизма мультипликации инвестиционных ресурсов с опорой на заемные средства // Экономика. Право. Печать: Вестн. КСЭИ. 2014. □ 1. С. 264-269.

¹⁹ *Деркач А.К.* Внедрение облачных информационно-вычислительных сервисов как основа интегрирования организационно-экономических механизмов управления в региональных инновационных кластерах // Альманах современной науки и образования. 2013. □ 8. С. 105-107.

Поступила в редакцию 03.02.2015 г.