

2010, Volume 38, Issue 5, pp 361–378.

2. *UdayBondhugula, A. Hartono, J. Ramanujan, P. Sadayappan.* A Practical Automatic Polyhedral Parallelizer and Locality Optimizer. // ACM SIGPLAN Programming Languages Design and Implementation (PLDI), Jun 2008, Tucson, Arizona.

3. *Amini, M., et al.:* PIPS Is not (just) Polyhedral Software. In: International Workshop on Polyhedral Compilation Techniques (IMPACT'11). Chamonix, France. – April, 2011.

Поступила 3.04.2017г.

УДК 519.711

Ю.Г. Куцан, Г.А. Иванов, Киев

ЭВОЛЮЦИЯ РЫНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ УКРАИНЫ. ПУТИ ТРАНСФОРМАЦИИ И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Abstract. The paper describes the stages of transformation of relations between participants of the Ukrainian electric energy market after the declaration of its independence in 1991. The description of the current electric energy market in Ukraine and the stages of its formation and liberalization are given.

После распада Советского Союза в 1991 Украине досталась в наследство модель рынка электрической энергии с вертикально-интегрированными государственными компаниями, которые на региональном уровне вырабатывали, передавали, распределяли и поставляли электрическую энергию потребителям в регионах. Как такового оптового рынка электрической энергии не существовало, и полностью отсутствовала конкуренция среди участников рынка.

С 1996 года и по сегодняшний день в Украине функционирует оптовый рынок на основе модели «Элетроэнергетического Пула Англии и Уэльса», но с некоторыми особенностями. Эта модель основана на принципах обязательной продажи всей выработанной и импортированной электрической энергии единому покупателю, а покупка электрической энергии для дальнейшей поставки или экспорта осуществляется только у этого единого покупателя. Оператором оптового рынка выступает государственная компания «Энергорынок», деятельность которой полностью зарегулирована. Рынок организован на основе договора между всеми членами рынка. На оптовом рынке конкурируют только производители электрической энергии, вырабатываемой на угольных энергоблоках. Цена на их электроэнергию складывается по результатам конкурентного отбора оператором оптового рынка. Производители электрической энергии на атомных, гидравлических, теплоэлектроцентралях и из возобновляемых источников энергии, продают электрическую энергию в оптовый рынок по установленным государством

© Ю.Г. Куцан, Г.А. Иванов

тарифам. Услуги компании, которая передает электрическую энергию магистральными и межгосударственными высоковольтными сетями оплачиваются также оператором рынка. На розничном рынке региональные сетевые компании совмещают в себе также деятельность по поставке электрической энергии в этом же регионе. На розничном рынке существует конкуренция среди независимых поставщиков электрической энергии, которые не регулируются государством, но только для поставки промышленным потребителям, так как население дотируется механизмами оптового рынка за счет промышленных потребителей электрической энергии. Все цены на электроэнергию между потребителями и региональными компаниями устанавливает государство. Цены между независимыми поставщиками и потребителями являются предметом их договоренности. Все тарифы на оптовом и розничном рынках устанавливаются по принципу «затраты +».

На сегодня государству принадлежит: компания, которая передает электрическую энергию магистральными и межгосударственными высоковольтными сетями, производители электрической энергии на атомных и гидравлических электростанциях, пять региональных сетевых компаний и одна генерирующая компания, в состав которой входит три угольных станции. За все время существования Независимой Украины в электроэнергетике прошло ряд структурных изменений, таких как: разделение видов деятельности по производству электроэнергии, передачи, распределения и поставки; формирование энергокомпаний по производству электрической энергии, которые включают в себя несколько электрических станций, работающих на угле, в частности ТЭС; создание одной компании, в состав которой входят все гидравлические электростанции; создание единого диспетчерского центра на базе компании, которая занимается передачей электрической энергии магистральными и межгосударственными сетями, а также формирование дочерних компаний по обслуживанию этих сетей на региональном уровне; создание региональных распределительных компаний, которые осуществляют передачу электрической энергии локальными распределительными сетями и осуществляют поставку электрической энергии потребителям на закрепленной территории; создание на розничном рынке института конкурентной и независимой поставки электроэнергии потребителю; созданы стимулы для развития производителей электрической энергии из возобновляемых источников.

Начиная с 2001 года, Украина взяла курс на либерализацию рынка электроэнергии, целевой моделью которого должна стать общепринятая в Европе модель рынка. Выбор такой модели обусловлен многими факторами. Первое, это выполнение обязательств, взятых Украиной перед Европейским Союзом. Второе, острая необходимость решить ряд проблемных вопросов, которые сложились в украинской электроэнергетике. Третье, повысить качество поставки электрической энергии потребителю. Ключевыми задачами реформирования рынка электрической энергии являются:

привлечение инвестиций в электроэнергетический комплекс, формирование прозрачных и экономически обоснованных цен на рынке, ликвидация дотационного механизма между потребителями и ручного регулирования цен со стороны государства, минимизация манипуляций со стороны монополий, повышение качества обслуживания потребителей электрической энергии, интеграция украинского рынка в единый рынок Европейского сообщества.

Для большего понимания разницы между действующей моделью в Украине и либерализованной европейской приведем несколько ключевых примеров.

На сегодня принципы функционирования рынка электрической энергии в странах Европы установлены директивами и регламентами, которые входят в состав третьего энергопакета. В частности, директивой европейского парламента [1] устанавливается, что все участники рынка несут ответственность за отклонение почасовых объемов в фактическом графике потребления или выработки электрической энергии от купленных на рынке, а реализация такой ответственности предусматривается механизмами балансирующего рынка. Таким образом, стимулируется дисциплина участников рынка, и снижаются расходы оператора балансирующего рынка на устранение небалансов в энергосистеме. Надо отметить, что системный оператор покупает и продает на балансирующем рынке электроэнергию у участников балансирования (как правило, это генерация) на рыночной основе, что позволяет привлекать на этот рынок участников рынка и обеспечивает конкуренцию на нем за право продавать системному оператору электроэнергию для поддержания баланса между потреблением и выработкой. Как правило, на балансирующем рынке также системным оператором устраняются ограничения, которые могут быть в энергосистеме. Для гарантирования наличия участников балансирования на балансирующем рынке, системный оператор покупает на конкурсной основе у участников вспомогательные услуги по поддержанию резервов мощности на энергоблоках или готовность потребителя изменить свой уровень потребления по команде системного оператора.

В украинском рынке отсутствует ответственность участников за отклонения от планового графика, а все небалансы в системе покупаются оператором оптового рынка, хотя за поддержание баланса ответственный оператор магистральных сетей, который дает команды в режиме реального времени генерирующим компаниям на изменение уровня несения нагрузки на энергоблоках. Затраты, которые несет оператор оптового рынка при покупке электроэнергии на небалансы вкладываются в оптовую рыночную цену и равномерно раскладываются на всех потребителей независимо от их вины в появлении небалансов, что дает потребителю неправильные стимулы и только влечет к росту затрат на устранение небалансов в системе.

Кроме балансирующего рынка, на европейских рынках электроэнергии есть еще одна централизованная площадка для покупки или продажи электрической энергии – это биржа электрической энергии. Почасовые цены

на бирже определяются по маргинальному принципу за сутки до реального времени поставки [2]. Также на бирже может покупаться и продаваться электроэнергия за несколько часов до реального времени поставки. Биржа играет важную роль для участников рынка, а цены являются индикативом как для участников, так и для регулятора, который оценивает адекватность работы рынка и затраты монополий, чьи тарифы устанавливаются этим регулятором.

В Украине сейчас также есть одна обязательная единая централизованная площадка для покупки и продажи электрической энергии, но ценообразование на ней не является рыночным и прозрачным. К примеру, все производители, кроме производителей, которые вырабатывают электроэнергию на угле (далее – производители на ТЭС), продают в оптовый рынок по тарифу. Эти тарифы установлены регулятором по принципу «затраты +». На рис. 1 приведена структура и объемы отпуска электрической энергии по видам генерации в оптовый рынок Украины, из которой видно, что производители на ТЭС отпустили в 2016 году около 32 % электрической энергии, а остальные производители меньше 70 % по тарифам, установленным государством.

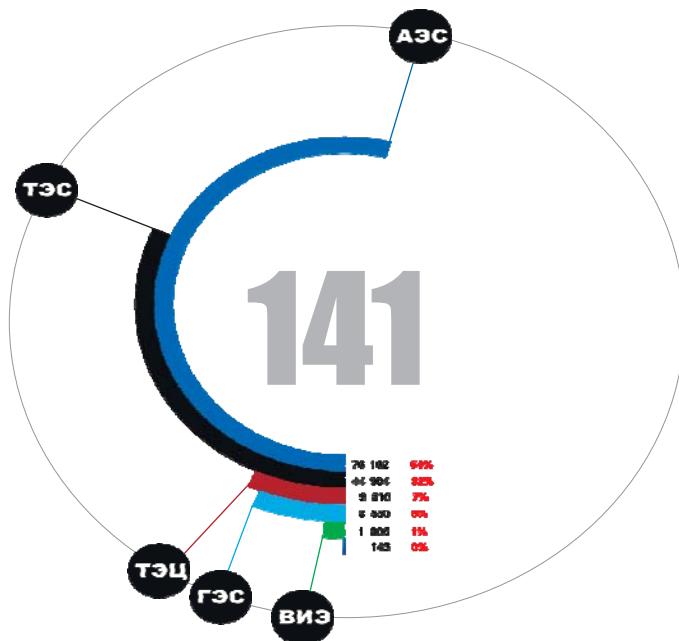


Рис. 1. Структура и объемы отпуска электрической энергии по видам генерации в оптовый рынок Украины

Производители на ТЭС конкурируют между собой по цене на электроэнергию и продают электроэнергию в рынок по цене, которую, согласно правил рынка, определил оператор. Кроме электроэнергии, оператор рынка покупает у производителей на ТЭС услуги по поддержанию резервов. Суммарные затраты оператора оптового рынка, в том числе и платеж оператору магистральных сетей, делятся на весь объем купленной у производителей электроэнергии за вычетом потерь в магистральных сетях, таким образом определяется оптовая рыночная цена для всех поставщиков в стране. В большей степени, оптовая рыночная цена определяется в Украине как средневзвешенная от тарифов производителей и включает в себя стоимость услуг по поддержанию резервов мощности в энергосистеме.

Ниже приведены составляющие цены на поставку электрической энергии конечному потребителю в действующем в Украине оптовом рынке:

$$C_{\text{потреб.}} = \text{ОРЦ} + T_p + T_{\text{п}}$$

где ОРЦ – оптовая рыночная цена;

T_p – тариф на передачу локальными распределительными сетями;

$T_{\text{п}}$ – тариф на поставку.

На рис. 2 приведена структура оптовой рыночной цены в Украине.

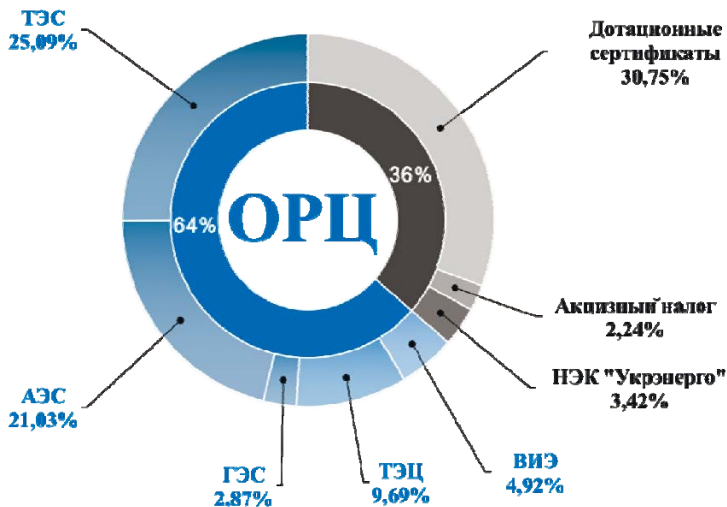


Рис. 2. Структура оптовой рыночной цены в Украине

Директивы Евросоюза декларируют свободу участников рынка в заключении двухсторонних договоров за пределами централизованных площадок – биржи и балансирующего рынка. Это позволяет участникам заключать долгосрочные контракты и гарантировать стабильность в поставках электроэнергии. Кроме того, двусторонние контракты позволяют снизить цены на электроэнергию в долгосрочной перспективе. Право заключать двусторонние договора по договоренности сторон является ключевым отличием рынка с единым покупателем и либерализованным рынком электроэнергии в Европе и позволяет эффективно привлекать инвестиции в развитие отрасли и в частности в генерацию.

На розничном рынке в странах Евросоюза потребителям дана полная свобода в выборе поставщика, и обеспечен свободный доступ поставщиков к сетям компаний по передаче и распределению электрической энергии. Кроме того, для сохранения права потребителя на покупку электроэнергии в любое время, существуют региональные поставщики, которые обязаны осуществлять поставку на закрепленной территории потребителям, не нашедшим себе поставщика.

Ниже приведены составляющие цены на поставку электрической энергии конечному потребителю в либерализованной европейской модели:

$$C_{\text{потреб.}} = C_{\text{РДД}} + C_{\text{РСВ}} + C_{\text{ВДР}} + C_{\text{БР}} + T_{\text{пер.}} + T_{\text{Р}} + T_{\text{П}}$$

где $C_{\text{РДД}}$ – цена электрической энергии на рынке двусторонних договоров;

$C_{\text{РСВ}}$ – цена электрической энергии на рынке на сутки вперед (бирже);

$C_{\text{ВДР}}$ – цена электрической энергии на рынке на внутрисуточном рынке (бирже);

$T_{\text{пер.}}$ – тариф на передачу магистральными и межгосударственными сетями;

$T_{\text{Р}}$ – тариф на передачу локальными распределительными сетями;

$T_{\text{П}}$ – тариф на поставку.

В Украине для того, чтобы реализовать указанные выше права потребителей и поставщиков на розничном рынке, необходимо разделить деятельность по поставке и распределению электрической энергии, которые сейчас сконцентрированы в региональных компаниях, регулируемых государством. Хотя украинским законодательством разрешена деятельность независимых поставщиков, по факту конкуренция не развивается из-за того, что региональные поставщики препятствуют свободному доступу к своим сетям и таким образом не дают потребителю право выбрать себе поставщика. Также надо отметить, что на украинском розничном рынке Регулятор устанавливает тарифы не только монополиям, но и всем потребителям, как промышленным, так и населению. Причем цена для населения ниже

рыночной и субсидируется промышленностью механизмами оптового рынка через оптовую рыночную цену.

Выводы

Действующая на сегодня в Украине модель оптового рынка электрической энергии не оправдывает себя с точки зрения экономической обоснованности цены на электрическую энергию для потребителя. Эта модель ведет к постоянному росту тарифов для потребителя и не может обеспечить его участникам всех прав и свобод на рынке. Европейская модель рынка электрической энергии является на сегодня для Украины главной целью, по достижению которой наконец-то электроэнергетика за счет рыночных механизмов сможет выйти на новый этап развития, а потребитель будет оплачивать экономически обоснованную цену на электроэнергию.

1. Директива европейского парламента № 2009/72/ЕС от 13.07.2009 об общих правилах внутреннего рынка электроэнергии и об отмене Директивы 2003/54/ЕС.
2. *Блинов И.В.* Теоретические и практические основы функционирования конкурентного рынка электроэнергии – 2015.

Поступила 27.03.2017р.

УДК 004.056:004.75

А. Н.Давыденко, Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ СЕМАНТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ДЛЯ ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ДОСТУПА

Abstract. Investigation of relationship between semantic parameters for the field of safety of access systems. The introduction of numerical values of semantic parameters makes sense if the semantic interpretation is possessed not only by the parameters themselves, but also by individual values of their values. Definition of the conditions and methods for constructing such an interpretation for information security tasks

Необходимость исследования взаимосвязей между семантическими параметрами обуславливается следующими факторами и особенностями этих параметров:

– существованием взаимозависимостей между параметрами, которые описываются в их определениях;