

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РИСКАМИ\***

*Н.И. Воронай*

**Введение.** Реформирование электроэнергетики в большинстве стран определялось отсутствием у регулируемых монополий достаточных стимулов для повышения эффективности производства электроэнергии. Как правило, наиболее активные процессы реформирования начались в странах и регионах с высокими ценами на электроэнергию (4-6 цент/кВт·ч и даже выше на оптовом рынке) и большими резервами генерирующих мощностей (до 30-40 %). Главной целью реформирования рассматривалось снижение цен на электроэнергию благодаря повышению за счет конкуренции эффективности функционирования и развития ЭЭС.

Анализ показывает, что практически во всех странах, реформирующих электроэнергетику, обнаружилось трудности с инвестированием развития генерирующих мощностей. Вводятся преимущественно малозатратные парогазовые и газотурбинные электростанции. Строительство новых гидравлических, атомных, а в ряде стран и угольных электростанций практически прекратилось. Основные причины состоят в том, что спотовый рынок не дает достаточных ценовых сигналов для развития генерирующих мощностей вследствие высоких инвестиционных рисков.

Реализация системы управления инвестированием и развитием либерализованной электроэнергетики требует рационального сочетания рыночных механизмов и государственного регулирования в процессе инвестиционного обеспечения развития отрасли. Государственное регулирование должно быть «мягким», косвенным, оно снижает инвестиционные риски и перераспределяет их между инвесторами, потребителями, государством и страховыми фондами [1].

В статье рассматриваются принципиальные контуры системы обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики в рыночных условиях применительно к особенностям России, а также дано обобщение подходов к управлению инвестиционными рисками в электроэнергетике.

**Система обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики России.** В Федеральном законе «Об электроэнергетике», принятом в 2003 г., заложены принципиальные положения инвестиционной политики государства в электроэнергетике. Эти положения требуют конкретизации в виде системы возможных мероприятий и механизмов их реализации. Общая структура такой системы представлена на рисунке. Дадим некоторые комментарии к данной схеме.

Формирование положительного инвестиционного имиджа страны и развитие рыночной инвестиционной инфраструктуры (фондового рынка и банковской системы) – это важнейшие задачи инвестиционной политики государства в области электроэнергетики. Необходимо существенно повысить уровень государственных гарантий инвесторам за счет исчерпывающего законодательства, стабильности и предсказуемости государственной политики в развитии электроэнергетики, наличия экономических механизмов реализации государственных гарантий и др. Это задачи Федерального собрания и Правительства страны и их решение поможет существенно снизить соответствующие составляющие инвестиционных рисков.

---

\* Работа выполнена при финансировании по гранту Президента РФ по поддержке ведущих научных школ НШ - 2234.2003.8.



*Рис. Схема обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики России.*

Важной задачей является также создание эффективной системы страхования инвестиционных рисков, в том числе и прежде всего путем так называемого рыночного страхования (опционы call и др.). Роль государства в этом плане состоит в формировании законодательной базы для создания такой системы страхования, включающей экономические механизмы поддержки ее деятельности и обеспечения ее стабильности.

В этом же направлении работает и повышение инвестиционной привлекательности электроэнергетических компаний, особенно формируемых генерирующих компаний, за счет обеспечения финансовой прозрачности их деятельности, экономической стабильности, предсказуемости и прозрачности действий менеджмента, других корпоративных мероприятий. Велика в этом плане и роль государства, которая состоит в формировании необходимой законодательной базы, регламентирующей деятельность генерирующих компаний и их менеджмента, а также включающей экономические механизмы, стимулирующие менеджмент компаний действовать в соответствующих направлениях и создающие экономические санкции при нарушении регламентирующего законодательства.

Еще одна сторона государственного регулирования рыночных отношений в электроэнергетике – это антимонопольное регулирование. Ключевой проблемой, в решении которой роль государства должна быть определяющей, является разработка государственной политики в развитии электроэнергетики и механизмов реализации этой политики. Ответственными за эту разработку должны быть Правительство и, прежде всего, Минэнерго. Реализация данного направления деятельности осуществляется через разработку государственных стратегий и программ развития электроэнергетики, определяющих масштабы и пропорции развития отрасли, в том числе, исходя из необходимости стимулирования некоторых энергетических технологий, решения определенных социальных задач и др. Механизмами реализации государственной политики в развитии электроэнергетики являются налоговый, кредитный, экспортно-импортный и другие экономические механизмы.

Важную роль в системе обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики России должны иметь Федеральная и региональные энергетические комиссии (см. рисунок).

Рассмотренные составляющие создают требуемые условия для обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики. Обоснование развития электроэнергетики и необходимых для этого инвестиций выполняется в рамках системы управления развитием электроэнергетики и ЕЭС России, включающей разработку:

- схем развития ЕЭС и ОЭЭС, которые необходимы исходя из системных свойств объекта;
- стратегических планов развития электроэнергетических компаний;
- планов ввода электроэнергетических объектов и соответствующих инвестиционных программ;
- программ для обеспечения бездефицитного развития электроэнергетики;
- системы мониторинга инвестиционных программ.

Все эти направления требуют методической проработки, что является самостоятельной задачей для дальнейших исследований. Здесь обратим внимание лишь на обоснование разработки программ для обеспечения бездефицитного развития электроэнергетики.

Изложенные составляющие стимулирования привлечения инвестиций в генерирующие объекты электроэнергетики требуют длительной проработки. Ввиду сложности их обоснования и реализации возможны неэффективные и нерациональные решения, которые не приведут к желаемым результатам в части притока внешних инвестиций. Кроме того, как отмечалось выше, в условиях свободного рынка краткосрочные цели инвесторов, в том числе и самих генерирующих компаний, преобладают над долгосрочными целями. Все это со временем может привести к недопустимому снижению резервов генерирующих мощностей, образованию дефицита генерации и, как следствие, росту тарифов на электроэнергию. Поэтому необходимы специальные мероприятия, предотвращающие возникновение подобных ситуаций.

Федеральный закон «Об электроэнергетике» предусматривает некоторые оперативные и долгосрочные меры по недопущению ситуаций возникновения дефицита мощности и вызываемого им роста тарифов на электроэнергию. Оперативными мерами являются введение ограничений на рост тарифов (price caps), а при возникновении дефицита генерации и, вследствие этого, исчезновения условий для конкуренции – введение регулирования в соответствующей зоне оптового рынка электроэнергии.

Основной долговременной мерой в рассматриваемом плане является создание государственной системы планирования развития дополнительной генерации, обеспечивающей постоянное наличие избыточных генерирующих мощностей на оптовом рынке и недопущение возникновения их дефицита. Базой для развития такой «страхующей» дополнительной генерации может стать, например, атомная энергетика, полностью принадлежащая государству. В настоящее время в атомной энергетике имеются существенные заделы по вводу дополнительных генерирующих агрегатов. Важную роль может сыграть также так называемая распределенная генерация, особенно мини-ГТУ-ТЭЦ, потенциальные возможности сооружения которых достаточно велики [2].

Рассматриваемая государственная система планирования развития дополнительной генерации должна формировать экономические механизмы стимулирования генерирующих компаний и внешних инвесторов к вложению капиталов в строительство новых электростанций. Однако основным направлением является создание государственного Фонда развития энергетики и энергосбережения, предложение о котором направлено в июле 2003 г. в Правительство России тремя федеральными ведомствами – Минэнерго, ФЭК и Госстроем.

Формирование Фонда особенно актуально в период 2003-2005 гг., что связано с процессом реформирования электроэнергетики России. В дальнейшем, с укреплением рыночных отношений и приходом частных инвесторов, возможно сокращение функций Фонда до обеспечения системной надежности и энергетической безопасности России.

**Обобщение подходов к управлению инвестиционными рисками.** Из предыдущего анализа видно, что основной проблемой, сдерживающей приток инвестиций в электроэнергетику, необходимое развитие генерирующих мощностей и поддержание требуемого уровня резервной генерации в рыночных условиях, являются инвестиционные риски. Попытаемся сделать некоторые обобщения по этой проблеме.

Несколько упрощая ситуацию, можно говорить о трех потенциальных источниках инвестиций:

- внешние по отношению к электроэнергетике инвесторы (компании, банки, частные инвесторы и др.);
- собственные средства электроэнергетических компаний;
- государственные бюджеты (федеральный, региональные, местные).

Для внешних инвесторов интерес к развитию электроэнергетики определяется приемлемым уровнем рисков. Одним из факторов риска в настоящее время в России является нестабильная экономическая и правовая ситуация и недостаточные гарантии для инвесторов со стороны государства. Другой, более общий, фактор риска – длительные сроки возврата вложенного капитала для традиционных энергетических объектов. Кроме того, имеются и иные составляющие неопределенности, повышающие риски вложения инвестиций в электроэнергетику, в том числе, неопределенности цен на топливо, принципов регулирования экономических отношений, экологических ограничений и т.п.

В рассматриваемых условиях привлекательность вложения средств в электроэнергетику для внешних инвесторов возникает при достаточно высоком уровне ожидаемой прибыли, которая компенсирует упомянутые риски [3, 4]. Следовательно, цена на электроэнергию должна быть достаточно высокой для того, чтобы ценовые сигналы

обеспечивали мотивацию для инвестиций в электроэнергетику. Единственно благоприятной экономической средой для этого является нерегулируемый рынок электроэнергии.

Нерегулируемый рынок электроэнергии подвержен циклическому чередованию периодов дефицита и избытка генерирующей мощности с большими колебаниями цен [5]. При уменьшении резерва до некоторой предельной величины вследствие отсутствия мотивации по его содержанию имеет место быстрый рост цены на электроэнергию. Это происходит вследствие неэластичности краткосрочного спроса на электроэнергию и его покрытия. Наиболее характерным примером такой ситуации являются процессы в электроэнергетике Калифорнии в 2000 г. Рост цены на электроэнергию до некоторого достаточно высокого уровня приводит в действие ценовые сигналы для мотивации инвестиций в генерацию. После ввода новых генерирующих мощностей возникает их избыток и цена на электроэнергию снижается под воздействием факторов конкуренции. Но при этом исчезает мотивация по поддержанию избытков мощностей, что со временем приведет к их дефициту и новому росту цен. Подобная цикличность независимо проанализирована также в [4].

Исследования [4] показывают, что в случае нерегулируемого оптового рынка электроэнергии в России с точки зрения формирования приемлемых ценовых сигналов для инвесторов при рассмотрении традиционных энергетических технологий и достаточно больших мощностей агрегатов цены на электроэнергию на оптовом рынке могут возрасти до 4,5-6 цент/кВт·ч к 2010-2015 гг. (при средней цене около 2 цент/кВт·ч в начале 2003 г.), причем этот рост может быть быстрым и тяжелым для экономики и социальной сферы России. Эти оценки являются предварительными и их нужно уточнять.

Мотивация инвестирования собственных средств энергокомпаний в условиях нерегулируемого оптового рынка электроэнергии аналогична и также ведет к цикличности процесса с колебаниями цен, однако эти колебания могут быть меньшими по сравнению с предыдущим случаем, поскольку инвестиции в новые электростанции могут относиться на всю прибыль компании.

Таким образом, нерегулируемый рынок электроэнергии создает недостаточные долговременные ценовые сигналы для обеспечения устойчивой мотивации инвестиций в развитие электроэнергетики вследствие высоких финансовых рисков для инвесторов. Возникающая при этом долговременная нестабильность развития ЭЭС с циклическим чередованием периодов избытка и дефицита генерирующих мощностей и связанными со свободным ценообразованием колебаниями цен на электроэнергию в широких пределах может привести к невозможности обеспечить надежность электроснабжения потребителей по условиям как наличия достаточных генерирующих мощностей, так и их экономической доступности вследствие высоких цен на электроэнергию.

В последнее время специалисты широко обсуждают эту проблему. Ее решение принципиально возможно следующими путями:

- снижением уровня рисков;
- переложением рисков на других субъектов отношений (потребителей, государство);
- страхованием (возмещением) рисков.

Факторы рисков, связанные с нестабильностью экономической и политической ситуации, уже отмечались выше. Необходимое для устойчивой мотивации инвестиций снижение уровня этих рисков может быть достигнуто за счет специальной государственной ценовой, кредитной, бюджетной и другой политики, реализующей "мягкое" регулирование экономических отношений в отрасли путем создания экономических стимулов для потенциальных инвесторов. Строго говоря, тем самым осуществляются как снижение рисков, так и частичное переложение их на государство.

Снижение сроков окупаемости энергетических объектов (и соответствующих рисков для инвесторов) возможно путем перехода на энергетические технологии высокой эффективности (газотурбинные и парогазовые установки) и энергообъекты высокой заводской готовности, вводимые за два-три года. Для ГТУ малой мощности дополнительным стимулирующим фактором с точки зрения снижения рисков являются относительно небольшие капиталовложения в единичные объекты. Особенно значимым это является для малых ГТУ-ТЭЦ, вырабатывающих электроэнергию и тепло, что обуславливает существующие прогнозы роста доли этих установок в различных странах [6].

Характерно, что и в России, даже в нынешних экономических условиях, такие малые ГТУ-ТЭЦ, сооружаемые взамен муниципальных котельных, оказываются достаточно перспективными. При этом для привлечения инвестиций могут быть задействованы несколько иные механизмы, чем для случаев больших мощностей, в том числе, возможности региональных и местных бюджетов, причем не напрямую, а через налоговые льготы и другие косвенные механизмы [2]. В данном случае также имеет место сочетание двух путей: снижение уровня рисков и частичное переложение их на региональные и местные бюджеты.

Роль "мягкого" государственного регулирования исключительно высока не только в части стимулирования инвестиций в малые генерирующие установки на базе ГТУ, но и для более дорогих нетрадиционных возобновляемых источников электроэнергии малой мощности, формирующих совместно с малыми ГТУ-ТЭЦ так называемую распределенную генерацию. Это подтверждается активным распространением таких установок, особенно ветровых электростанций, в странах Западной Европы и США [7].

Целенаправленная и стабильная государственная политика в виде "мягкого" регулирования экономических отношений имеет существенное значение и в плане снижения других неопределенностей и, соответственно, рисков, упомянутых выше (цены на топливо, экологические требования к электроэнергетике, рациональность и стабильность структуры и принципов функционирования рынков электроэнергии и др.).

Переложение инвестиционных рисков с инвесторов возможно не только на государство, но и на потребителей. В этом плане могут рассматриваться возможные решения [3, 5 и др.):

- введение инвестиционной составляющей в тарифы на электроэнергию. По оценкам [4] для условий России это может привести к росту тарифов до 2,5-3,5 цент/кВт·ч к 2010-2015 гг. (вместо 4,5-6,0 цент/ кВт·ч в случае свободного ценообразования), что существенно менее болезненно для экономики и социальной сферы. Рациональным организационным решением в этом случае является создание независимого инвестиционного фонда;

- введение норматива резервной мощности, которую должны поддерживать генерирующие компании, сетевая компания или системный оператор в зависимости от особенностей структурной организации электроэнергетики. Обоснование величины такого норматива должно производиться, исходя из требуемого уровня обеспечения надежности электроснабжения потребителей. Затраты на создание и содержание резервной мощности включаются в тарифы на электроэнергию;

- введение ставки за мощность в структуру тарифа на электроэнергию, т.е. использование двухставочных тарифов. Организационной формой реализации такого решения может быть рынок мощности, в том числе (или отдельно) рынок резервной мощности как услуги по обеспечению надежности электроснабжения потребителей.

Указанные случаи отражают различные способы регулирования экономических отношений в электроэнергетике, более "жесткие", чем изложенные ранее. Их реализации способствуют долгосрочные контракты на поставки электроэнергии.

В [3] в качестве одного из возможных решений рассматривается создание так называемого стратегического резерва мощности, независимого от рынка электроэнергии. Предполагается, что такой стратегический резерв должно поддерживать государство, как гарант надежного обеспечения электроэнергией потребителей. Некоторые идеи реализации этого подхода изложены выше.

Специального изучения заслуживают возможности страхования или, в более общей формулировке, возмещения инвестиционных рисков. Фактически это своего рода частичное переложение рисков на специальные страховые фонды, реализуемое, однако, за счет средств инвестора в виде его страховых взносов. Система возмещения рисков широко развита применительно к аварийным и другим чрезвычайным ситуациям, в том числе, в энергетике [8]. В части инвестиционных проблем в электроэнергетике этот подход пока недостаточно востребован.

В [9] обращается внимание на своеобразный рыночный способ "страхования" инвестиционных рисков на основе так называемой опционной стоимости капиталовложений. Исследуется так называемый финансовый опцион call, который определяется как контракт, дающий его владельцу право купить фиксированное число конкретных обыкновенных акций по фиксированной цене в любое время до или в назначенный день. Держа, но не используя опцион call, инвестор может избежать риска амортизации активов, так как может воспользоваться опционом, если только почувствует, что это ему выгодно. Этот подход требует еще дополнительного изучения, в том числе, с учетом специфики инвестиционных процессов в электроэнергетике.

### Выводы

Зарубежный и российский опыт реформирования электроэнергетики свидетельствует о неотработанности процессов инвестирования и развития этой отрасли. Для преодоления возникших проблем рассмотрены принципиальные положения системы обеспечения инвестирования и развития электроэнергетики и ЕЭС России. Одной из основных функций такой системы является снижение финансовых рисков для инвесторов. Кроме того, она должна обеспечивать создание условий для недопущения возникновения дефицитов генерирующей мощности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Воропай Н.И.** Инвестиции и развитие электроэнергетики в рыночной среде // ТЭК, 2002. – №3. – С. 68-71.
2. **Эффективность развития** малых ТЭЦ на базе газотурбинных и дизельных энергоустановок при газификации регионов / А.В. Федяев, Е.В. Сеннова, О.Н. Федяева, А.М. Карасевич // Теплоэнергетика, 2000. – № 11. – С. 24-26.
3. **De Vries L.J., Hakvoort R.A.** Market Failure in Generation Investment? The Dutch Perspective // Fifth International Conference on Power System Management and Control. – London, UK, 17-19 April, 2002, Conference Publication № 488.
4. **Беляев Л.С., Марченко О.В., Подковальников С.В.** Рост цены электроэнергии, необходимый для развития электроэнергетики при переходе к конкурентному рынку // Изв. РАН. Энергетика, 2002. – № 5. – С. 49-61.
5. **Borenstein S.** The Trouble with Electricity Markets (and Some Solutions). POWER Program of the University of California Energy Institute. – Berkley, 2000. – 27 p.
6. **The Future of CHP** in the European Market – The European Cogeneration Study. Project EU "Future COGEN", No. 4.1031/P/99-169/ Final Publishable Report. – Brussels, 2001. – 88 p.
7. **Sakarias W.P.** The Future of Renewables in the New California Marketplace // IEEE Power Engineering Review, 1999. – Vol. 19, № 1. – Pp. 17-20.
8. **Лесных В.В.** Анализ риска и механизмов возмещения ущерба от аварий на объектах энергетики. – Новосибирск: Наука, Сиб. предпр. РАН, 1999. – 251 с.
9. **Yahima M., Drillisch J., Hensing I., Hattori T.** Liberalisation of the Electricity Industry and Security of Supply. CREIPI Report EY 97004. – Tokyo, 1998. – 49 p.

*Об авторе.*

**Воропай Николай Иванович**, 1943 г.р., д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН. В 1966 г. окончил Ленинградский политехнический институт. Защитил кандидатскую диссертацию в 1975 г., докторскую – в 1990 г. Имеет более 250 научных публикаций, в том числе более 15 монографий, личных и в соавторстве. Директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, Заслуженный деятель науки РФ, Почетный энергетик РФ, Лауреат Государственной премии СССР и Премии Правительства РФ в области науки и техники. Область научных интересов: моделирование и анализ переходных процессов в ЭЭС, проблемы устойчивости, надежности и живучести ЭЭС, противоаварийное управление ЭЭС, обоснование развития ЭЭС, либерализация ЭЭС.

## ДИСКУССИЯ

**Ф.В. Веселов.** Данный доклад определяет важнейшую проблему для реформирования рынка электроэнергии в России – возможности и способы поддержания устойчивого развития в отрасли в конкурентной среде. Автор справедливо указывает, что пример действующих конкурентных рынков, организованных по классической схеме, свидетельствует о том, что под действием рыночных сил происходит сокращение объемов предложения до уровня текущего спроса плюс минимальный резерв для поддержания текущей надежности (6-7%). Анализируя мировой опыт, автор показывает эту общую тенденцию на рынках с изначально избыточным предложением.

С главным тезисом автора о том, что поддержание и развертывание инвестиционного процесса потребует специальных мер (административных или стимулирующих) влияния на конкурентный рынок, нельзя не согласиться. Причем, целого набора мер, применительно к различным типам инвестиционных решений. В качестве одного из возможных подходов к решению инвестиционных проблем автор рассматривает сотрудничество государства и частных инвесторов в реализации проектов средней и малой генерации на базе прогрессивных ПГУ и ГТУ технологий, особенно в части совместного электро- и теплоснабжения (ТЭЦ). Хотелось бы отметить, что большинство таких проектов может быть реализовано и без конкурентного рынка, причем для снижения рискованности и повышения коммерческой привлекательности таких проектов будут важны не столько доленое бюджетное финансирование (на что трудно рассчитывать) и даже не налоговые льготы, а долгосрочные контракты на покупку энергии и тепла со стороны муниципальных потребителей. Оптимальной формой для таких проектов являются концессионные схемы типа СЭП («строительство» – «эксплуатация» – «передача»), и мировой опыт имеет массовые успешные примеры решения локальных энергетических проблем таким способом.

Тем не менее, остаются проблемы «крупной» генерации, которые действительно не могут быть решены без корректировки ценовых сигналов конкурентного рынка. Здесь ключевым является вопрос о том, кто и как должен использовать дополнительные средства, поступающие от потребителей (за счет, например, платежей за мощность или платы за поддержание резерва сверх оперативного).

В отношении предложенной схемы обоснования развития электроэнергетики в рыночной среде представляется важным подчеркнуть приоритет государства как гаранта стратегической устойчивости энергоснабжения. Это означает качественное изменение содержания государственных стратегий и программ развития электроэнергетики: они должны не просто задавать целевые ориентиры для развития отрасли, обоснованные с позиций энергетической безопасности, экономической эффективности и т.д., но и содержать четко обоснованный набор рыночных механизмов, который делал бы их реализацию выгодной для энергокомпаний и интересной для частных инвесторов.