

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИЗИС И ЭНЕРГОРЕФОРМА В РОССИИ: КОНКУРЕНЦИЯ ВМЕСТО НАДЕЖНОСТИ

В статье рассматриваются проблемы надежности энергоснабжения в связи с мегааварией 25 мая 2005 г. в энергосистеме Центральной России и проводимой в стране энергореформой. Расчленение РАО «ЕЭС России» на множество независимых компаний в соответствии с принятой энергореформой снижает надежность энергоснабжения и повышает вероятность системных аварий в энергосистемах, как отмечалось нами в работе [1]. Анализируется роль монополии, олигополии, монополистической конкуренции и государственного регулирования в электроэнергетике. Лауреат Нобелевской премии американский экономист Джозеф Е. Стиглиц доказал необходимость вмешательства государства с целью регулирования рынка, так как в реальной рыночной экономике не существует совершенной конкуренции, а в условиях асимметричной информации рынок не приводит экономику к равновесному состоянию, максимизирующему общественное благосостояние. Дается также оценка последствий создания шести оптовых генерирующих компаний из тепловых электростанций для роста тарифов на электроэнергию и возможного банкротства некоторых компаний.

25 мая 2005 г. в энергосистеме Центральной России произошла мегаавария, в результате которой обесточилась большая часть Москвы, Московской, Тульской, Калужской и Рязанской областей¹. Техногенная авария (точнее энергетический кризис), от которой, по данным РАО «ЕЭС России», пострадали около 5 млн. чел., начался на построенной в 1964 г. электроподстанции «Чагино», расположенной на восточной окраине Москвы в Кузьминском лесопарке. Срок ее эксплуатации истек в 1997 г., однако в 2003 г. на ней был проведен плановый ремонт. В 5.30 утра 25 мая разрушился последний трансформатор подстанции «Чагино». В 10.10 (часы пик) вышли из строя еще четыре из семи подстанций московского энергокольца, встали пять московских электростанций. Для выяснения причин техногенной аварии и оценки ущерба, нанесенного населению и экономике Москвы и ряду областей Центральной России создана специальная комиссия. Пострадавшие регионы предъявили иск к РАО «ЕЭС России» по поводу компенсации ущерба населению и экономике.

По нормам авария должна быть устранена в течение 24 час, однако для ликвидации данной мегааварии потребовалось около 30 час.

В докладе от 1 июля 2005 г. комиссии по техническому расследованию обстоятельств и причин системной аварии указано, что причинами ее возникновения и развития явилось отсутствие необходимых мер со стороны оперативно-диспетчерского персонала всех уровней (ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», ОДУ Центр, Московского РДУ) для предотвращения токовой перегрузки оборудования (высоковольтных линий, генераторов и др.) и недопустимого снижения напряжения в сетях 110/220 кВ.

Комиссия также отметила:

– неудовлетворительную организацию работы по эксплуатации и техническому обслуживанию электрооборудования электрических сетей и станций и неправильные действия оперативно-диспетчерского персонала при возникновении инцидента и развитии аварии;

– организацию работы с персоналом на предприятиях, входящих в холдинг РАО «ЕЭС России», как не соответствующую установленным Правилам для организаций электроэнергетики РФ;

– отсутствие системной автоматики отключения нагрузки в Московской энергосистеме, приведшее к недопустимому снижению уровней напряжения в электрических сетях;

¹ Генпрокуратура РФ возбудила уголовное дело по статьям «халатность» и «злоупотребление полномочиями», в тот же день дал разъяснения глава РАО «ЕЭС России» А. Чубайс.

– необеспеченность планами технического перевооружения и развития средств системной автоматики и релейной защиты, условий оптимального использования остаточного ресурса стареющего оборудования и существующих резервов пропускной способности электрических сетей в условиях нарастания дефицита мощности в Московском регионе.

Комиссией в целях предотвращения подобных нарушений в Московской энергосистеме и в Единой энергосистеме страны предложены мероприятия по устранению вышеуказанных недостатков: замена устаревшего оборудования, реконструкция подстанций, воздушных и кабельных линий 110-220 кВ, внедрение надежных каналов связи и цифровых управляющих комплексов системной автоматики для обеспечения управляемости Московской энергосистемы в аварийных режимах, ускорение разработки технических регламентов, направленных на обеспечение безопасности и надежности энергоснабжения.

По данным Федеральной сетевой компании (2003 г.), износ сетей в целом составляет 41%, в том числе подстанционного оборудования 65%. К 2006 г. износ подстанционного оборудования превысит 70%. Для приостановления процесса старения основного оборудования требуется принятие радикальных мер.

Особую тревогу вызывает высокий процент (60% в 2006 г.) превышения нормативного срока службы устройств автоматики релейной защиты и противоаварийной автоматики и выключателей² (в 2003 г. – 27%, в 2006 г. – 50%).

Как отметил первый заместитель гендиректора ОАО «Мосэнерго» Д. Васильев, «в некоторых районах Москвы существует резервная схема подачи энергии, а в некоторых остаются тупиковые ветки... В России тысячи подстанций, выработавших свой энергетический ресурс или перегруженных, но продолжающих работать. В любой момент они могут полететь. И во всех АО-энерго ежедневно рискуют, включая их в работу» [2, с. 5].

Возможно, основной причиной техногенной аварии-катастрофы является износ энергетического оборудования. Однако следует отметить, что данная мегаавария произошла в условиях реформирования РАО «ЕЭС России». В частности, с марта 2005 г. происходит разделение ОАО «Мосэнерго» на 13 независимых энергокомпаний по генерации, передаче, сбыту и сервисному обслуживанию. В условиях такого гигантского перераспределения работников и функций управления, очевидно, ослабевает ответственность за конкретный участок управления.

Кто же несет ответственность за такую «энергетическую опасность»?

Энергетическая катастрофа в США 14 августа 2003 г. и энергореформа. Уроки для России. С технической точки зрения все началось с выхода из строя трех линий электропередачи в штате Огайо. Однако местная аварийная ситуация превратилась в энергетическую катастрофу, причины которой еще долго будут расследоваться.

Одной из главных ее причин является децентрализация электроэнергетики США, т. е. ликвидация вертикально-интегрированных энергосистем и создание вместо них множества генерирующих, сетевых и сбытовых компаний.

В технологически единых, но децентрализованных по управлению объектах резко возрастает проблема координации ответственности всех независимых участников за обеспечение надежности работы. Если вертикально-интегрированная энергокомпания (ВИК-энерго) выступает на оптовом рынке электроэнергии как единый субъект, то после ее разделения чрезвычайно усложняется координация многих появившихся на рынке участников.

Правительство США традиционно поддерживало Федеральную энергетическую комиссию в стремлении разделить оставшиеся ВИК-энерго. Но после событий 14

² Один из них и вышел из строя на подстанции Чагино 23-25 мая 2005 г.

августа 2003 г. министр энергетики США Абрахамс заявил, что этот процесс будет приостановлен на три года. «Чтобы решать проблему отключений электроэнергетики, нам необходимо ввести обязательные стандарты надежности и увеличить мощность передающих сетей. Ради этого мы готовы пойти на замедление процесса дерегулирования» [2]. Тем самым министр признал, что дерегулирование электроэнергетики – одна из причин энергетической катастрофы.

Россия выбрала тот же путь реструктуризации электроэнергетики. Но сохранит ли в дальнейшем электроэнергетика России ту надежность, которая присуща ЕЭС России, работающей под государственным контролем? В США пик нагрузок приходится на летний, а не зимний период, поэтому аварии не так опасны, как зимой. В России пик нагрузок возникает зимой, поэтому при аварийном отключении электроэнергии возникают серьезные проблемы для потребителей, в частности, выходят из строя котельные, в результате население страдает от отсутствия тепла. Единственная гарантия надежности электроэнергетики – в сохранении вертикально-интегрированной структуры энергосистем и жесткого государственного контроля в отрасли. Иначе в России возможна ситуация, когда вследствие энергетической катастрофы страна окажется зимой не только без света, но и без тепла.

В связи с энергетической катастрофой в США и Канаде глава РАО «ЕЭС России» А. Чубайс заявил 15 августа 2003 г.: «В России столь масштабных энергосбоев не было и быть не может... Базовым принципом проводимой в России реформы электроэнергетики является именно обеспечение надежной, безаварийной работы отрасли» [2, с. 5]. Его заявление подтвердил гендиректор ОАО «Мосэнерго» А. Евстафьев: «В Московском регионе масштабные отключения электроэнергии исключены... Мосэнерго обладает генерирующими мощностями, которые позволяют в случае ЧП переключать потребителей электро- и теплоэнергии на другие источники» [2, с. 5]. Эти высказывания тем более странны в то время, когда в России существуют «тысячи подстанций, выработавших свой энергетический ресурс или перегруженных, но продолжающих работать. В любой момент они могут полететь» [2, с. 5].

Заместитель министра энергетики России В. Кудрявый еще в 2003 г. заявил: «Когда начались реформы в электроэнергетике, мы боялись, что будут потеряны принципы надежности. Так и получилось. Надежность не получила приоритета... рыночные отношения вытеснили из руководства РАО и из региональных компаний профессионалов-энергетиков. Какой анализ (аварийности) могут сделать менеджеры-рыночники, когда тут нужны энергетики.

Вот посмотрите, какие крупные аварии у нас прошли. Три года назад (в 2000 г.) была авария, какой не случилось 50 лет, – оказались погашены Уральская, Челябинская, Курганская энергосистемы. Это все было сделано руками персонала, не учтены были в ремонтной схеме все допустимые отклонения параметров. В эту зиму (2002/2003 г. – А.К.) был подъем нагрузки – это естественная зимняя ситуация, и вдруг один из самых тяжелых и ответственных регионов – Якутия вместе со столицей – с городами, где около 800 котельных, при температуре минус 50 была аварийно отключена от электроэнергетики. Крупная авария, не имеющая аналогов, произошла на Кашире. Аварийность возрастает, а должной оценки непрофессиональный менеджмент не может дать.

Сейчас рядовая авария, вместо того чтобы быть локализованной, расширяется до рамок целой энергокомпании. Так что просто непрофессионально говорить, что у нас невозможно то, что произошло в Америке.

Вот в Москве в этом году (2003 г. – А.К.) вышли на максимум нагрузок, как в дореформенном 1990 году. И оказалось, что в сети нет никаких резервов, все недоработки стали вылезать наружу. Любая остановка создает целый каскад аварий.

...Глава РАО ведет электроэнергетику к повторению американской аварии» [3].

Произошедшие после энергетического кризиса 25 мая 2005 г. в Центральной России аварии и отключения электричества в энергосистемах Краснодарского края (г. Сочи), Челябинской области (г. Златоуст) говорят о серьезных проблемах системы надежности энергоснабжения страны, вызванных двумя факторами:

– энергетической реформой в стране, проводимой руководством РАО «ЕЭС России», которая привела к дезорганизации управления энергосистемами в результате дробления АО-энерго на части;

– износом энергетического оборудования.

Однако доведение износа энергооборудования до предельной стадии также является результатом непрофессиональной работы руководства РАО «ЕЭС России». В электроэнергетике главный критерий – надежность энергоснабжения потребителей, а не максимизация корпоративной прибыли, поэтому во главе РАО «ЕЭС России» и АО-энерго должны стоять профессионалы-энергетики, а не финансисты и юристы.

Майский энергетический кризис в Москве существенно изменил представление главы РАО «ЕЭС России» А. Чубайса о главных задачах деятельности энергохолдинга. Он признал (29 августа 2005 г.), что менеджмент компании ошибался, когда считал своими главными задачами реформу энергетики и оптимизацию финансов АО-энерго. В результате РАО «ЕЭС России» пересмотрело свои приоритеты и намерено поставить во главу собственной деятельности – обеспечение надежности энергосистемы. Правление энергохолдинга утвердило программу действий по достижению новой цели, главным среди которых станет разработка комплексного плана развития единой энергосистемы страны до 2030 г. [4]. Но возникает вопрос, кто будет отвечать за надежное энергоснабжение страны и за реализацию плана развития энергосистемы страны до 2030 г. после самоликвидации РАО «ЕЭС России» к 2007 г.? Сомнительно, что руководство РАО «ЕЭС России» не знало о таком состоянии надежности энергетики, возможно, оно просто игнорировало его, опасаясь отмены или приостановки разрушения ВИК-энерго в соответствии с пролоббированным им пакетом законов о реформировании электроэнергетики. Ведь министр энергетики США заявил о приостановке реформы на три года. В связи с этим целесообразно кратко рассмотреть истоки реформы электроэнергетики России. Оказывается, учеными и специалистами была разработана альтернативная программа реформы электроэнергетики, в корне отличная от программы РАО «ЕЭС России».

Истоки и ход энергореформы в России. Необходимость сохранения вертикально-интегрированных систем (АО-энерго) была обоснована в докладе рабочей группы Госсовета РФ по реформированию электроэнергетики, созданной по распоряжению В.Путина 7 января 2001 г. Доклад был представлен Президенту и Правительству РФ в мае 2001 г. Ответственность за принятие решения о программе реформирования электроэнергетики была возложена на правительство М. Касьянова. Однако правительство отвергло концепцию реформирования электроэнергетики, изложенную в докладе, и приняло концепцию РАО «ЕЭС России» и Минэкономразвития России о разделении ВИК-энерго на генерирующие, сетевые и сбытовые компании. Этот путь разделения ВИК-энерго был выбран в целях развития конкуренции в генерации, хотя нарастающий дефицит энерго мощностей не позволяет их реализовать.

Конкуренция против надежности? На ежегодной конференции Международного союза по надежности энергосистем (СИГРЕ) в Париже в 2000 г. была проведена дискуссия на тему «Конкуренция против надежности?». Она была вызвана тем, что реструктуризация электроэнергетики, проводимая в ряде стран, а именно разделение ВИК-энерго на независимые генерирующие, сетевые и сбытовые компании якобы в целях развития конкуренции производителей на рынке электроэнергии, привело (или приведет в ближайшем будущем) к потере надежности энергосистем. Так, негативные результаты реструктуризации электроэнергетики наблюдались в Новой Зеландии, когда после ликвидации ВИК-энерго столица страны – Веллингтон – погрузилась во тьму. Еще пример – энергетический кризис 2002 г. в Бразилии: после реструктуризации электроэнергетики и засушливого лета на 20% сократилось производство электроэнергии и правительство было вынуждено ввести лимитирование электропотребления по всей стране. После реструктуризации электроэнергетики Казахстана в конце 90-х годов также наблюдалось «затемнение» всей страны. Недавняя энергетическая катастрофа в Грузии стала результатом проведенной несколько лет назад реструктуризации электроэнергетики – значительная часть

генерирующих мощностей и сетей была продана частным инвесторам, в основном компании AES. В конце 2002 г. в Норвегии, которая провела реструктуризацию еще восемь лет назад, образовался дефицит электроэнергии, и свободные рыночные цены на электроэнергию выросли в несколько раз.

Открытие конкурентного рынка электроэнергии в американском штате Калифорния в 1999-2001 гг. привело, как известно, к негативным результатам, и распоряжением властей рынок был закрыт. Тогда независимые энергопроизводители в 3-4 раза увеличили цены на электроэнергию на оптовом конкурентном рынке путем создания искусственного дефицита мощностей. В этом участвовали крупнейшие энергетические компании, в том числе Enron. Это выяснилось после банкротства Enron в декабре 2001 г. В результате судебного расследования выяснилось, что Enron применяла ряд незаконных схем для манипулирования ценами во время калифорнийского энергетического кризиса в 1999-2001 гг.

В конце февраля 2005 г. на конференции энергетиков в Сан-Диего (США) было заявлено, что разрушение ВИК-энерго и введение конкурентного рынка электроэнергии дали отрицательный результат. Сейчас энергетики озадачены тем, как вернуться к прежней энергосистеме.

В постановлении совместного заседания НТС ОАО РАО «ЕЭС России», Научного Совета РАН по проблемам надежности и безопасности больших систем энергетики и других организаций, принятого 31 марта 2005 г. по материалам 40-й сессии СИГРЭ и 19-го Конгресса МИРЭС, проходивших в августе 2004 г. в Париже и в сентябре 2004 г. в Сиднее, отмечено, что конкурентный рынок стимулирует максимальное использование существующих мощностей, создает напряженность в покрытии пиков графиков нагрузки, способствует установлению и поддержанию высоких цен на пиковую мощность и электроэнергию, обеспечивающих возврат средств на вложенный капитал при создании генерирующих мощностей, и не способствует созданию их резерва. В этих условиях *обеспечить стабильную надежность и безопасность энергоснабжения не представляется возможным* [5, с. 24].

В докладе на 40-й сессии СИГРЭ независимых американских системных экспертов известной организации IEEE отмечено, что реструктуризация электроэнергетики США, проводившаяся Департаментом энергетики и ФЭРК явилась *основной причиной системной аварии* в США и Канаде в августе 2003 г. [5, с. 38].

Для ответа на вопрос, что важнее: конкуренция или надежность в электроэнергетике, приведем следующий довод. Как отмечают американские энергетики, в ряде штатов США в результате реструктуризации и введения конкурентного рынка электроэнергии удалось снизить стоимость электроэнергии на 10-15%. Однако при этом повысилась вероятность крупных аварий из-за усложнения управления энергосистемами. В период энергетического кризиса в Калифорнии цены на электроэнергию в пиковые часы выросли из-за ее дефицита в 10 раз. При внезапной энергетической катастрофе ущерб возрастает в сотни раз. Поэтому урон от потери надежности и дефицита электроэнергии при переводе энергосистем в рыночный режим не компенсируется экономией для потребителей, если даже и возникает конкуренция поставщиков.

Региональные энергосистемы в России – это естественные монополии в пределах административных территорий, на которые возложена вся ответственность за энергоснабжение, так как они выполняют функции «энергоснабжающих организаций». Разделение энергосистем на виды бизнеса – это потеря полноценности понятия и функций энергоснабжающих организаций, чрезвычайно важных и для потребителя, и для администраций регионов, как в нормальных, так и в аварийных ситуациях. В климатических условиях России, в

которых надежность и скорость устранения аварийных ситуаций в наибольшей мере определяется единством управления, это имеет решающее значение.

Россия относится к тем немногим странам, где техническое обслуживание выполняется не фирмами – изготовителями оборудования, а собственными силами. Основные работы в энергосистемах проводят собственные ремонтные предприятия, которые имеют базы индустриального ремонта и запасных частей, складское хозяйство для хранения аварийного запаса оборудования и материала, специальные транспорт и оснастку. Специалисты энергоремонтных предприятий устанавливают диагностику, разрабатывают проекты организации сложных работ. Службы этих предприятий проводят ремонтные работы оборудования на электростанциях, электрических и тепловых сетях, полностью используя эффект централизации. Дробление энергосистем приведет к необходимости создания ремонтных служб в транспорте и распределении энергии, генерации, что увеличит затраты на ремонтное обслуживание. Дополнительные службы по специальному автотранспорту, складскому хозяйству, диспетчерскому обеспечению ремонтов в высоковольтных, низковольтных сетях и генерации приведут к значительному росту транзакционных издержек. Существующая схема ремонтного обслуживания работает успешно, прежде всего, за счет многочисленных хозяйственных связей с энергосистемами. Учитывая удаленность большинства энергосистем от заводов-изготовителей и отсутствие конкуренции на рынке работ и услуг, сегодня существующей схеме технического обслуживания энергооборудования нет быстрой замены [3].

Ослабление региональной энергосистемы при разделении бизнеса неизбежно приведет и к ослаблению диспетчерского управления на решающем участке. Именно в регионах принимает окончательный вид команда диспетчера, выходящая на потребителя. В регионах находится основная наиболее консервативная часть генерации, сосредоточенная на теплоцентралях, которая во многом решает успех прохождения зимнего максимума нагрузок. Необходимо считаться с тем, что авторитет ослабленной региональной энергосистемы в случае разделения бизнеса будет значительно снижен, что приведет к усложнению решения вопросов текущего и перспективного энергоснабжения.

Разделение в 2005 г. региональных АО-энерго на множество независимых компаний проходило весьма болезненно и напряженно, так как выделившиеся из АО-энерго компании были вынуждены действовать в условиях утвержденных на этот год для АО-энерго тарифов. Каждая компания стремится получить свою долю выручки, нередко за счет других компаний, поскольку ей необходимы средства для создания новой дирекции и управленческого аппарата, которые не предусмотрены в тарифах. В результате, рост расходов на управление будет реализован за счет статей расходов на ремонт и модернизацию оборудования, что приведет к снижению надежности энергоснабжения. В этой связи необходимо сделать данные статьи расходов на надежность защищенными от снижения. Следует повсеместно перейти от ремонтов по результатам диагностики оборудования к планово-предупредительным ремонтам, обеспечивающим нормативную надежность энергоснабжения, а расходы на эти цели включать в обязательном порядке в регулируемый тариф.

Организация единой сетевой компании РАО «ЕЭС России», объединяющей межсистемные связи всех напряжений, нереальна по своей сути, так как ее реализация практически невозможна по технологическим и имущественным причинам. Чрезмерная централизация инфраструктуры без технологического обоснования порождает неуправляемого монополиста, не заинтересованного в снижении затрат. Оптимизацию такой монополярной инфраструктуры нельзя успешно проводить из центра – для российских расстояний она не может быть обоснована экономическими факторами.

В настоящее время РАО «ЕЭС России» обеспечивает надежность энергоснабжения в масштабе страны. На региональном уровне надежное энергоснабжение территории обеспечивают региональные энергосистемы (АО-энерго), осуществляющие генерацию, покупку электроэнергии на ФОРЭМ, транспорт и распределение электроэнергии, а также оперативно-диспетчерское управление и инвестиционную деятельность. Сегодня именно они полностью ответственны за надежное энергоснабжение всех потребителей региона, работая в тесном взаимодействии с администрациями регионов. Разделение АО-энерго на отдельные независимые организации (АО) по генерации, передаче и распределению электроэнергии приведет и к распределению ответственности за надежное энергоснабжение региона среди множества юридических лиц – генерирующей компании (расположенной, как правило, вне региона), региональной сетевой и сбытовой компаний.

Важную роль в управлении ЕЭС России, предотвращении системных аварий играет оперативно-диспетчерская вертикаль – ЦДУ ЕЭС России – ОДУ – ДУ энергосистемы. Именно энергосистемы являются непосредственными исполнителями команд диспетчера вышестоящего уровня по изменению нагрузки электростанций и отключению потребителей, предотвращению и ликвидации аварийных режимов. Как отмечают специалисты-энергетики, сегодня прослеживается закономерность резкого снижения исполнительской оперативной дисциплины на объектах, не принадлежащих энергосистемам и РАО «ЕЭС России». Многочисленны факты отказа ограничивать нагрузку в аварийных ситуациях на подстанциях, принадлежащих потребителям, вывода фидеров из-под действия противоаварийной автоматики. Указанные негативные факты усилятся, если будут реализованы планы реструктуризации РАО «ЕЭС России» по разделению АО-энерго на несколько частей по видам производственной деятельности.

Процесс дробления приведет к созданию новых юридических лиц, независимых от РАО «ЕЭС России», в собственность которых перейдет часть сетей и электрических станций. При этом, естественно, ослабляется административная ответственность по оперативно-диспетчерской вертикали и фактически ломается существующая иерархия управления. Учитывая топологию электрических сетей РАО «ЕЭС России», которая определяется наличием большого числа сечений, имеющих ограничения по пропускной способности, сложностью режимов и жесткими требованиями к оперативному дежурному персоналу, положение станет еще более тяжелым. Это подтверждается опытом Украины и Казахстана, разделивших АО-энерго на отдельные предприятия в 1996-1997 гг. Частота электрического тока в энергосистеме Украины не превышала 49-49,2 Гц – критической для работы АЭС. В Казахстане частота тока также была ниже нормативной и имели место системные аварии из-за неподчинения приватизированных ТЭС указаниям ЦДУ.

В процессе перехода на конкурентную модель электроэнергетики в разных странах выявились трудности и проблемы. Оказалось, что технологическое управление в электроэнергетике в условиях оптового рынка электроэнергии многократно усложняется по сравнению с индустриальной (монопольной) моделью электроэнергетики. Первоначальная эйфория о беспредельных возможностях рынка сменилась трезвым осознанием существенной роли принципов координации в управлении. Оказалось также, что введение механизма конкуренции, повышая эффективность работы энергосистем, может негативно сказываться на надежности топливо- и энергоснабжения потребителей. В этом случае снижается мотивация введения дополнительных резервных мощностей и сооружения трансформаторных коммуникаций для поддержания надежности, усложняются режимы работы энергосистем из-за увеличения дальности энергообмена, разрешения транзита через транспортные сети других

энергокомпаний («свободный доступ»), возрастания противоречий между независимыми энергокомпаниями, наличия множества конкретных договорных отношений, которые сложно координировать.

Износ основных фондов и дефицит инвестиций в электроэнергетике России. По данным Минпромэнерго России, износ основных фондов в электроэнергетике – самый высокий в промышленности России (57,5%), проектный ресурс выработали около 20% всех мощностей электростанций, и к 2010 г. этот показатель может достигнуть 50%, в то время как спрос на электроэнергию будет расти. Однако объемы инвестиций в электроэнергетику ниже оценок их необходимого уровня по «Энергетической стратегии России на период до 2020 года» на 25% [6].

Сложившаяся неблагоприятная ситуация в инвестиционной сфере электроэнергетики требует принятия со стороны государства мер поддержки формирования и целевого использования в этих отраслях соответствующих финансовых ресурсов (табл. 1). Следует отметить, что огромные финансовые вложения РАО «ЕЭС России», направленные на непрофильные виды деятельности и покупку зарубежных энергоактивов с лихвой перекрыли бы потребность в инвестициях на реконструкцию и обновление основных фондов электроэнергетики и обеспечили бы энергетическую безопасность страны. Поэтому заявления руководства РАО «ЕЭС России» и Мосэнерго о том, что инвестиций недостаточно для реконструкции электростанций, сетевых мощностей и подстанций из-за того, что они не включены в тариф, остаются необоснованными до тех пор, пока энергохолдинг расходует значительные средства, в том числе из прибыли, на непрофильную деятельность.

Мосэнерго всегда была избыточной по мощности энергосистемой, однако с 2002 г. она стала дефицитной, и зимой 2005 г. дефицит составил 1700 МВт, резервной мощности у Мосэнерго нет, а новые мощности не вводятся.

Таблица 1

Инвестиции в основной капитал и финансовые вложения
в промышленности, электроэнергетике и топливной промышленности, млрд. руб.

Показатель	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Инвестиции в основной капитал				
Промышленность	448,2	581,6	655,5	752,1
Энергоэнергетика	43,3	54,2	73,5	92,7
Топливная промышленность	215,2	288,2	295,5	363,0
Финансовые вложения				
<i>краткосрочные</i>				
Промышленность	608,8	1398,0	1012,0	1565,0
Энергоэнергетика	35,2	46,9	128,2	152,0
Топливная промышленность	141,7	201,3	310,7	230,4
<i>долгосрочные</i>				
Промышленность	142,3	189,6	211,8	548,6
Энергоэнергетика	15,2	20,6	81,8	169,8
Топливная промышленность	60,6	51,7	49,8	210,4

По данным табл. 1, в электроэнергетике долгосрочные финансовые вложения росли более высокими темпами, чем инвестиции в основной капитал, значительно превысив их в 2002-2003 гг. и по абсолютной величине [7]. Такой результат означает, что значительно больше нецелевое использование финансовых средств в электроэнергетике, чем в промышленности в целом и в топливной отрасли. Потенциально эти средства – резервы на финансирование инвестиций в электроэнергетике.

Долгосрочные и краткосрочные финансовые вложения – это инвестиции, не в основной капитал, а в другие объекты, не связанные с основной деятельностью

предприятий, т. е. они имеют нецелевой характер. Финансовые вложения вместо приобретения непрофильных активов должны использоваться как инвестиции в основной капитал, если основные фонды изношены и требуют замены. В 2003 г. на 1 руб. инвестиций в основной капитал в электроэнергетике приходилось 3,45 руб. финансовых вложений, в промышленности – 2,8 руб., в топливной промышленности – 1,2 руб.

Глобальная экспансия РАО «ЕЭС России». Зарубежные активы РАО «ЕЭС России» непрерывно растут. Общество купило электростанции в Грузии, активы в энергокомпаниях Армении, Молдавии и ряда других стран. За счет средств абонентской платы (400 млн. руб. только в 2005 г.), включенной в тариф, РАО «ЕЭС России» строит Сангтудинскую ГЭС-1 в Таджикистане. Между тем вопрос о судьбе зарубежных его активов (как строящихся, так и приобретенных) после самоликвидации общества остается открытым.

В мае 2005 г. РАО «ЕЭС России» выиграло международный тендер на покупку двух крупных ТЭС в Болгарии, предложив вдвое большую цену за них по сравнению с западными энергокомпаниями [8]. Стоимость двух ТЭС составила примерно 765 млн. евро (960 млн. долл.), а одной из электростанций в пересчете на единицу мощности по 460 евро/кВт (580 долл./кВт). В то же время Минэкономразвития России и РАО «ЕЭС России» планируют продажу частным инвесторам (в том числе иностранным) шести российских оптовых генерирующих компаний из тепловых электростанций – ОГК ТЭС по явно заниженной стартовой цене – около 100 долл./кВт (табл. 2).

Таблица 2

Балансовая стоимость активов шести ОГК-ТЭС

Показатель	Год ввода мощностей ОГК						
	ОГК-1, 1977 г.	ОГК-2, 1976 г.	ОГК-3, 1974 г.	ОГК-4, 1983 г.	ОГК-5, 1970 г.	ОГК-6, 1974 г.	
Установленная мощность, МВт	9041	8695	8657	8530	8689	9172	
Удельный вес износа мощности, %	17	43	23	56,3	30,6	31,4	
Балансовая стоимость активов на конец 2000 г., тыс. руб.	13493313	10503565	15754578	11671789	8977973	13737139	
Балансовая стоимость на 1 января 2002 г. тыс. руб.	29685288	23107843	34660071	25677935	19751540	30221705	
	948,4	738,1	1107,3	820,35	631	965,5	
Удельная стоимость активов на 1 января 2002 г.	3283,4	2657,6	3986,2	3010,2	2273,2	3294,8	
	руб./кВт	104,9	84,9	127,35	96,17	72,62	105,26
Себестоимость производства электроэнергии в 2000 г., коп./кВт-ч	20,5	18,3	26,1	15,84	21,12	29,15	

Примечание. Обменный курс доллара 2002 г. 31,3 руб./долл.

Анализ структуры активов ОГК и их оценка проводилась по данным бухгалтерской отчетности на 1 января 2001 г.

Оценка балансовой стоимости активов на 1 января 2002 г. возросла примерно в 2,2 раза после проведения переоценки фондов в 2002 г.

Оценка балансовой стоимости активов ОГК проводилась консорциумом оценщиков в составе компаний «Эрнст энд Янг», ЗАО «МЦОЦ, ЗАО «ЭНПИКонсалт» в 2002 г.

Таким образом, РАО «ЕЭС России» находит огромные средства для покупок энергетических активов за рубежом, но не для обновления собственных изношенных основных фондов. В этой связи вызывает удивление позиция совета директоров РАО «ЕЭС России», в котором большинство – представители государства, должны, прежде всего, обеспечивать энергетическую безопасность и

надежность энергоснабжения страны. Между тем некомпетентность и безответственность были проявлены не только правлением, но и советом директоров РАО «ЕЭС России».

На заседании 26 апреля 2005 г. совет директоров счел нецелесообразным далее включать в инвестиционную программу Общества проекты строительства новых объектов с планируемым сроком окончания строительства после предполагаемого разделения Общества, не имея четкого механизма правопреемственности, однако при этом он дал согласие на покупку двух ТЭС в Болгарии.

Монополия, олигополия, монополистическая конкуренция и дерегулирование в электроэнергетике. В процессе дерегулирования энергетики и в ходе корпоративных скандалов, затронувших энергетические и газовые компании (Enron и др.) выявились факты манипулирования этими компаниями ценами на соответствующих рынках путем создания искусственного дефицита поступления энергоресурсов, что достигалось, например, избыточными заявками на резервирование мощностей электропередачи. В связи с этим возникают вопросы о роли рынка и конкуренции в экономике вообще и в электроэнергетике в частности.

Важное значение имеет результат, полученный лауреатом Нобелевской премии 2001 г. по экономике Джозефом Е. Стиглицем (Первым вице-президентом Мирового банка в 1997-2001 гг.), согласно которому в рыночной экономике не существует совершенной конкуренции, а продавцы и покупатели товаров и услуг всегда взаимодействуют в условиях асимметричной информации (в частности, поставщики электроэнергии не раскрывают всей информации о своих затратах и прибылях покупателям электроэнергии).

В условиях асимметричной информации, как доказал Джозеф. Е. Стиглиц, рыночная экономика не достигает равновесного состояния, максимизирующего общественное благосостояние, что приводит к выводу о необходимости вмешательства государства с целью регулирования рыночных сил. В противном случае одни агенты рынка – производители, – манипулируя ценами, будут иметь необоснованные сверхприбыли за счет других – потребителей – в ущерб общественному благосостоянию [9].

Джозеф Е. Стиглиц отмечает, что «за последние три десятилетия мир был почти сто раз на грани кризисов, и это неоднократно провоцировалось той или иной формой поспешного дерегулирования... Деревулирование телекоммуникационного сектора проложило дорогу «пузырю» избыточных инвестиций, который с таким резонансом лопнул в 2001 г. Деревулирование рынка электроэнергии привело к манипуляции рынком, нанесшей серьезный ущерб экономике Калифорнии, центру зарождения значительного числа новых американских технологий» [10, с. 133].

В экономике действуют следующие основные структуры: монополия, олигополия, а также монополистическая конкуренция.

Продажа шести ОГК-ТЭС частным инвесторам и последующее появление на оптовом рынке электроэнергии олигополии при свободных конкурентных ценах на электроэнергию (это определено законом «Об электроэнергетике») вызывают реальную опасность молчаливого (неподсудного) сговора этих компаний, их диктата цен на электроэнергию. Это нанесет экономике и населению значительно больше вреда, чем злоупотребления нефтяных компаний, связанные с ростом цен на бензин, так как электроэнергию потребляет вся экономика и каждая семья.

Глава Федеральной антимонопольной службы (ФАС) И. Артемьев заявил в Совете Федерации 26 января 2005 г.: «Рост цен на энергоносители, и в частности на бензин, в первую очередь связан не с ростом цен на зарубежных рынках, а со сговором нефтяных компаний на внутреннем рынке». В проекте нового закона о защите конкуренции, представленном ФАС в Правительство РФ, вводится понятие «коллективного доминирования» – ситуации, когда два-три хозяйствующих субъекта совокупно занимают большую долю на рынке (например, больше 50%) и проводят согласованную политику. Это как раз тот случай, когда сговор в суде установить невозможно (по новому закону этого и не требуется), а объективные условия ведения бизнеса подталкивают предпринимателей к согласованному поведению и отказу от конкуренции. За

злоупотребление доминирующим положением на рынке компании будут платить штраф в размере 2% годовой выручки, а за картельный сговор – 4% [11, с. 14].

В соответствии с пакетом законов по реформированию электроэнергетики принято Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2004 г. № 861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг», а также к услугам диспетчерских служб (ЦДУ-ОДУ), Администратора торговой системы (АТС) оптового рынка электроэнергии и технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) к электрическим сетям.

Постановление содержит правила лишь в общем виде. Например, в разделе «Порядок доступа к электрическим сетям в условиях их ограниченной пропускной способности» не описан способ распределения ограниченной пропускной способности сети между множеством заявок потребителей, генераторов и энергопринимающих устройств. В действительности, – это сложная проблема обеспечения недискриминационного доступа к сети и услугам системного оператора. Она не возникает у АО-энерго в условиях государственного регулирования цен на электроэнергию, так как АО-энерго обязано удовлетворять заявки всех потребителей электроэнергии на основе оптимизации развития ЕЭС России.

Сложность и противоречивость взаимоотношений независимых компаний – субъектов рынка электроэнергии (генераторов, электрических сетей, системного оператора и потребителей) – раскрывается в статьях зарубежных экономистов-энергетиков Б. Виллемса [12] и К. Хогендорна [13].

Берт Виллемс рассматривает модель конкуренции по Курно двух генераторов, которые используют одну линию электропередачи с ограничениями по пропускной способности для снабжения платежеспособных потребителей (см. Приложение). В такой модели теории игр оператор электрической сети задает правило распределения пропускной способности сети. Изучаются три правила: все или ничего, пропорциональное и эффективное рacionamento. При этом возможны два результата:

- если оператор сети взимает плату (ренту) только за перегрузку сети, то генераторы стратегически изменяют производство электроэнергии так, что оператор сети не получает платы (ренды). Это слабо стимулирует привлечение инвестиций в увеличение мощности (пропускной способности) сети;

- оператор сети может создать конкуренцию между генераторами, которая позволит увеличить общественное благосостояние. Предельная узловая цена за перегрузку сети, являющаяся оптимальной при совершенной конкуренции, неоптимальна в случае, когда генераторы могут устанавливать объемы производства электроэнергии свободно. Это не приносит дохода оператору сети, а также не увеличивает конкуренции между генераторами.

Оператор сети имеет бóльшую рыночную силу, чем покупатели, которые реагируют только на цену электроэнергии. Оператор сети может организовать конкуренцию за пропускную способность сети, распределяя последнюю пропорционально заявленной цене генераторов, если имеет место перегрузка линии электропередачи. Генераторы делают заявки за передаваемую мощность более агрессивно потому, что это уменьшает доступную мощность передачи для конкурента. Эта премия за более высокую (агрессивную) заявленную цену не присутствует в стандартном ценообразовании за перегрузку линии, по которому оплачивается вся перегрузка, и награда не остается у игроков.

Предлагаемая Б. Виллемсом модель может использоваться для централизованного рынка, где генераторы представляют свои заявки оператору сети, который устанавливает объемы продаж (и производства) и цены для игроков. Модель применима и для децентрализованного рынка (где цены на производство и передачу электроэнергии определяются рынком), но генераторам не позволяется

покупать права на передачу без их использования. Модель олигополии с децентрализованным рынком без этого ограничения теоретически до сих пор не изучена. Но практика дала следующий результат.

Судебное расследование компании Enron показало, что она применяла ряд незаконных схем для манипулирования ценами во время Калифорнийского энергетического кризиса в 2000-2001 гг. В частности, Enron намеренно заказывала объемы поставок мощности, превышающие потенциал передающих мощностей федеральной электросети. В итоге возникала искусственная перегрузка федеральной электросети. Затем за снятие части заказа компания получала компенсацию от федеральных властей.

В модели Курно без ограничений на передачу, описанной в работе Бертом Виллемсом, каждый генератор максимизирует свою прибыль, принимая заданным объем производства электроэнергии другим генератором. Оказывается, что при определенном соотношении стоимостей производства электроэнергии и заданной линейной функции спроса на электроэнергию, оба генератора, максимизируя свою прибыль, будут производить электроэнергию, хотя по критерию максимизации общественного благосостояния производить электроэнергию должен только генератор с наименьшей стоимостью производства электроэнергии, так как его мощность покрывает спрос. Этот результат говорит о *неэффективности для общества конкурентного рынка*, где каждый генератор, являясь свободным игроком, максимизирует свою прибыль.

При учете ограничений для генераторов на передачу электроэнергии по сети показана решающая роль оператора сети. Если он обладает полной информацией об издержках (стоимости) производства генераторов, то оптимальным решением оператора сети является производство электроэнергии только генератором с низкими издержками, что максимизирует общественное благосостояние.

При централизованном управлении оператором сети генераторы могут быть заинтересованы в правдивой информации о своих издержках производства, не завышать их, так как иначе будет загружен генератор-конкурент. В случае же занижения в заявке издержек генератору предъявляются штрафные санкции.

Следовательно, оператор сети определяет уровни производства генераторов и передачи по сети и не оставляет генераторам возможностей для принятия решений.

Однако Берт Виллемс отмечает, что на практике оператор сети может не обладать полной информацией об издержках генераторов, и он необязательно заинтересован в общественном благосостоянии. Поэтому *государственный регулятор рынка электроэнергии* налагает некоторые ограничения на контракты, заключенные оператором сети. Автор рассматривает другие правила, при которых генераторы могут свободно устанавливать уровни производства, которые, однако, не дают общественного оптимума.

Кристиан Хогендорн изучает вопросы взаимодействия генерирующих компаний и компаний по передаче электроэнергии в долгосрочном периоде на основе использования математических моделей. В краткосрочном периоде ограничения на систему передачи электроэнергии дают рыночную власть генераторам. В статье [13] рассматривается: могут ли ограничения на передачу электроэнергии стать результатом долгосрочного равновесия в конкурентной среде. Автором доказана теорема о том, что независимые компании по передаче электроэнергии и генерирующие компании могут *вступать в молчаливый сговор с целью увеличения цен на электроэнергию для потребителей и дележа полученной прибыли*, а также, что регулирование верхнего предела цены не только не мешает данному процессу, но иногда ему способствует. Механизм молчаливого сговора состоит в том, что генерирующие компании размещают свои электростанции таким образом, чтобы линии электропередачи с ограниченной пропускной способностью соединяли их с потребителями. Автор статьи

показывает, что этот сговор можно описать с помощью статической игры без каких-либо стратегий наказания.

Из изложенного следует, что электроэнергетика является конкретным примером, подтверждающим теорию Джозефа Е. Стиглица о необходимости государственного контроля рыночных сил в целях максимизации общественного благосостояния. В России инициаторы законов о реформировании электроэнергетики – РАО «ЕЭС России» и Минэкономразвития России – предлагали ввести конкурентный рынок электроэнергии со свободными ценами с 2007 г. одновременно с самоликвидацией РАО «ЕЭС России». Однако выступая в марте 2005 г. на III Российском энергетическом форуме, А. Чубайс заявил, что РАО «ЕЭС России» отказалось от 100-процентного конкурентного оптового рынка электроэнергии и решило перейти к новой модели оптового рынка – двухсторонним долгосрочным договорам поставщиков и потребителей по регулируемым тарифам. Но заключение двухсторонних долгосрочных договоров должно производиться после оптимизации развития ЕЭС России по критерию минимизации суммарных затрат с использованием модели математического программирования. На ее основе определяются оптимальные долгосрочные тарифы на электрическую энергию и мощность в каждой зоне оптового рынка. Вместо этого научного подхода в РАО «ЕЭС России» разрабатываются некие матрицы потребителей и производителей. При этом принципы их взаимодействия неясны, что нанесет ущерб третьей стороне – другим производителям и потребителям.

Оптовые генерирующие компании. В настоящее время в Правительстве РФ рассматривается вопрос о порядке продажи шести ОГК-ТЭС, которые создаются по распоряжению Правительства РФ от 1 сентября 2003 г. В июне 2004 г. правительство приняло решение о создании только одной ОГК из ГЭС вместо четырех, и она будет находиться под контролем государства. Создаваемые шесть ОГК-ТЭС, имеющие суммарную мощность около 52 млн. кВт (24% всей установленной мощности электростанций России и 35% всех тепловых электростанций), будут оказывать решающее влияние на надежность энергоснабжения страны (см. табл. 2).

Следует отметить, что Минэкономразвития России и РАО «ЕЭС России» еще в 2004 г. объявляли о продаже на аукционах шести ОГК. Однако в начале июня 2004 г. премьер-министр М. Фрадков отложил решение вопроса до декабря 2004 г. По состоянию на август 2005 г. правительство не определило точных сроков продажи ОГК (см. табл. 2).

В связи с этим необходимо учитывать возможные негативные последствия продажи частным инвесторам указанных шести ОГК-ТЭС:

Создаваемые ОГК будут находиться в *неравных стартовых условиях* на конкурентном рынке электроэнергии, так как себестоимость ее производства различается у них на 50-90%, годовое число часов использования мощности – на 50-60%. Конкурировать могут только электростанции одного типа (пиковые, полупиковые, базисные), имеющие близкие режимные характеристики и стоимость электроэнергии. В противном случае возникают возможности для манипулирования ценами на рынке электроэнергии, что нанесет ущерб потребителям.

Проведенные в различных странах исследования привели к выводу, что важна не только доля и количество генерирующих компаний на рынке, но и положение электростанций, входящих в компанию, на кривой предложения. Эти положения в создаваемых ОГК не выполняются, так как они состоят из различных типов электростанций.

Возможен молчаливый сговор нескольких генерирующих компаний, основанный на общем интересе получения сверхприбыли. Для олигополии, включающей не менее трех независимых компаний, антимонопольное законодательство и принудительное государственное регулирование цен неприменимо в соответствии с законом о конкуренции.

Поскольку каждая ОГК состоит из электростанций, расположенных в различных регионах европейской части страны и Сибири, то *значительно возрастут издержки эксплуатации и управления* из-за роста расходов на транспорт и связь. Это приведет к неоправданному росту тарифов на электроэнергию. Усложнение управления территориально разбросанными электростанциями ОГК приведет к потере надежности энергоснабжения.

Худшие стартовые условия будут иметь ОГК-3 и ОГК-6, так как себестоимость производства ими электроэнергии на 50-90% выше, чем другими четырьмя ОГК (по данным за 2000 г. [14]). В случае избытка генерирующих мощностей в ЕЭС России эти ОГК были бы вытеснены с оптового рынка и стали банкротами. Однако согласно «Корпоративному балансу холдинга РАО «ЕЭС России» на 2004-2008 гг.» в европейских энергообъединениях примерно 4 млн. кВт резервной мощности останутся необеспеченными, т. е. фактически будет дефицит мощности, если соблюдать нормативный резерв надежности. Поэтому третья и шестая ОГК будут функционировать, но свободная «равновесная» цена на электроэнергию на конкурентном оптовом рынке будет определяться по предельным издержкам этих компаний, что значительно повысит цену на оптовом рынке. Себестоимость производства электроэнергии ОГК-6 (29,15 коп./кВт·ч) на 38,1% выше, чем средняя себестоимость всех шести ОГК (21,1 коп./кВт·ч). Остальные ОГК будут получать сверхприбыль за счет потребителей. Это приведет к росту инфляции, банкротству многих энергоемких предприятий, падению темпов роста ВВП страны. Следовательно, банкротами будут либо некоторые ОГК, либо предприятия-потребители. В случае перехода к конкурентному оптовому рынку электроэнергии цена на нее в европейской зоне рынка будет определяться затратами самых дорогих ТЭС: Черепецкой ГРЭС и Рязанской ГРЭС, у которых они вдвое выше средних затрат.

Опыт Англии показывает, что при формировании равновесной цены на электроэнергию на спотовом рынке по предельным издержкам замыкающих электростанций возможен молчаливый сговор олигополии – нескольких генерирующих компаний, приводящий к завышению издержек и сокрытию прибыли. Безуспешная борьба государственного регулятора в течение 10 лет с этим злом привела к тому, что в 2001 г. такая модель спотового рынка электроэнергии была отменена. В настоящее время системный оператор Англии имеет резервные мощности с фиксированной ценой электроэнергии. Эти мощности включаются в работу, как только конкурентная цена на рынке превышает этот фиксированный уровень.

Такой подход аналогичен созданию государственных резервов зерна, который применяется во многих развитых странах для регулирования рыночной цены на зерно.

Создание ОГК в России приведет к тому, что у Системного оператора не будет достаточных резервных мощностей для регулирования цены на конкурентном рынке электроэнергии. Это путь к полному банкротству некогда лучших ТЭС в стране. Решение задачи надежного и эффективного энергоснабжения страны состоит не в создании и последующей продаже ОГК, а в многовариантном финансово-экономическом и энергетическом анализе путей реформирования РАО «ЕЭС России» [15].

В работах российских и зарубежных энергетиков доказано, что рост тарифов на электроэнергию снижает темпы роста ВВП, поскольку доля добавленной стоимости в продукции электроэнергетики ниже, чем в среднем по экономике [16].

В заключение отметим, что разделение АО-энерго на генерирующие, сетевые и сбытовые компании проведено лишь в некоторых странах: Великобритании, Швеции, Финляндии. В Германии, Франции, Японии и большинстве штатов США действуют вертикально-интегрированные компании. Директива ЕС по энергетике, вступившая в силу в феврале 1997 г., требует обязательного ведения раздельного учета в генерации, передаче и сбыте, но не требует обязательной ликвидации ВИК.

АО-энерго в регионе несет полную ответственность за его энергоснабжение. Она заинтересована в проведении энергосберегающих мероприятий и внедрении энергосберегающих технологий у потребителей, так как это более эффективно, чем создание новых генерирующих источников и высоковольтных линий.

Независимые компании по генерации, передаче и сбыту электроэнергии в регионе имеют слабые стимулы к ее сбережению у потребителей, а ответственность за надежное энергоснабжение региона в целом практически никто не несет. В случае аварийных ситуаций в энергосистеме трудно будет найти виноватого, так как единый технологический процесс производства, передачи и сбыта электроэнергии нельзя разорвать.

В «Аналитической записке по выполнению Программы реформирования электроэнергетики» Счетной палаты Российской Федерации, направленной Председателем Счетной палаты С.В. Степашиным Председателю Правительства РФ Российской Федерации М.М. Касьянову 5 января 2004 г. отмечается следующее:

– примерно 90% общего количества нарушений в работе энергосистем происходит в электрических сетях, что связано, прежде всего, со старением сетевого оборудования. Тревогу вызывают состояние вводов 110-220 кВ (износ примерно 70%), а также устаревшие устройства релейной защиты и автоматики (РЗА);

– самоустранение государства от правовой разработки реформы, отсутствие в законодательстве детальной проработки механизмов ее осуществления приводят к тому, что разделение АО-энерго на генерирующие, передающие и распределяющие компании осуществляется без конкретного *законодательно* закреплённого описания: как должны распределяться между этими компаниями финансовые потоки, где будет концентрироваться и как расходоваться прибыль на нужды вновь созданных субъектов энергетического комплекса;

– недостаточно высокий уровень договорных отношений, базирующийся на спорной правовой базе, предполагает *неоправданно высокий риск* нарушения технологического единства функционирования энергетической системы России;

– в приватизируемых генерирующих компаниях ответственность за возникновение критических ситуаций нести некому, так как собственник может являться нерезидентом и находиться за пределами РФ;

– закрепление законодательных положений об образовании коммерческих генерирующих компаний, без контрольного пакета акций в них государства, приводит к *утрате государственного контроля над федеральными энергетическими системами* и тем самым к нарушению ст.71 Конституции Российской Федерации, которой определено, что эти системы находятся в ведении РФ.

В действительности, конкуренция успешно развивается в России и других странах и при наличии ВИК-энерго. Благодаря техническому прогрессу в последние десятилетия созданы эффективные электростанции малой и средней мощности, которые устанавливают предприятия-потребители и муниципалитеты городов и экономят на сетевой составляющей тарифа на электрическую и тепловую энергию. Государство должно только обеспечить недискриминационный доступ к сетям.

Минэкономразвития России настаивало ранее и на разделении ОАО «Газпром» на несколько компаний по образцу РАО «ЕЭС России». Однако государство выбрало стратегию развития ОАО «Газпром» в качестве крупнейшей ВИК при обеспечении свободного доступа к газовой трубе независимых производителей газа. Этот выбор целесообразен и для РАО «ЕЭС России».

В случае самоликвидации РАО «ЕЭС России» теряется эффект совместной оптимизации развития генерации и электрических сетей в рамках ЕЭС России, который составляет 5-10% суммарных вложений в электроэнергетику.

После окончания переходного периода реформирования электроэнергетики в России возникает дилемма:

– либо при низких ценах действующих электростанций (2-3 цент/кВт·ч) на оптовом рынке новые электростанции не будут строиться, что приведет к дефициту электроэнергии;

– либо цены следует поднять на 2-3 цент/кВт·ч, чтобы частным инвесторам было выгодно строить новые электростанции. Это приведет к неоправданной сверхприбыли на действующих электростанциях и негативным последствиям для экономики, росту инфляции и падению темпов роста ВВП [17].

В отчете от 6 июля 2005 г. рабочей группы Государственной Думы РФ по расследованию обстоятельств кризисной ситуации, сложившейся в электроэнергетике РФ и аварий на подстанции «Чагино» ОАО «Мосэнерго» 23 и 25 мая 2005 г., а также их последствий указано:

«Рабочая группа считает чрезвычайно важным еще раз проанализировать законодательную, нормативную и методологическую основу осуществляемой реформы электроэнергетики» [18, с 6].

Рабочая группа рекомендует рассмотрение вновь вопроса о целесообразности слияния ОАО «СО –ЦДУ ЕЭС» и ОАО «ФСК –ЕЭС» в целях надежности.

Рабочая группа считает одной из главных предпосылок обширной системной аварии дефицит источников реактивной мощности Москвы и Подмосковья, отсутствие которых несет угрозу повторений системных аварий, а как следствие угрозу энергобезопасности Московского региона.

Рабочая группа рекомендует Государственной Думе Федерального Собрания РФ поручить Счетной палате РФ провести внеочередную проверку правильности расходования средств в РАО «ЕЭС России», в первую очередь, расходования амортизационных отчислений, инвестиционной составляющей и прибыли [18, с 7-8].

Литература

1. Кузовкин А.И. Цели реформирования электроэнергетики: конкуренция или надежность? // Проблемы прогнозирования, 2004, №2.
2. Коммерсант, 2005, 26 мая.
3. Кудрявый В.В. Первостепенное внимание – надежности энергоснабжения // Вестник ФЭК России, 2003, №4.
4. RBC daily: Компании. 30.08.05. ГОЭЛРО от Чубайса.
5. Вести в электроэнергетике. 2005. № 3.
6. Яновский А.Б. Мониторинг и законодательное обеспечение реализации энергетической стратегии России // ТЭК, 2004, № 4.
7. Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2004.
8. Профиль, № 18(432), 2005, 16 мая.
9. Джозеф Е. Стиглиц. Глобализация: тревожные тенденции. // М: Мысль, 2003. (Joseph E. Stiglitz. Globalization and its Discontents. Norton & Company. New York, London. 2002).
10. Джозеф Е. Стиглиц. Революция девяностые. Семена развала. // Современная экономика и право. М., 2005. (Joseph E. Stiglitz. The Roaring Nineties Seeds of Destruction, 2003 W.W. Norton & Company, New York, London).
11. Коммерсант, 2005, 27 января.
12. Bert Willems. Modelling Cournot Competition in an Electricity Market with Transmission Constraints // The Energy Journal, vol. 23, No. 3, 2002.
13. Christian Hogendorn. Collusive Long-Run Investment Under Transmission Price-Caps // Journal of Regulatory Economics, 24-32, 2003.
14. Хлебников В.В. Оценка возможностей функционирования ОГК как основных субъектов конкурентного рынка электроэнергии // Проблемы прогнозирования. 2003. № 3.

Энергетический кризис и энергореформа в России

15. Некрасов А.С. Комментарий к статье Хлебникова В.В. // *Проблемы прогнозирования*, 2003, № 3.
16. Некрасов А.С., Синяк Ю.В., Узяков М.Н. *Электроэнергетика России: экономика и реформирование // Проблемы прогнозирования*. 2001. № 5.
17. Беляев Л.С., Подковальников С.В. *Рынок в электроэнергетике: проблемы развития генерирующих мощностей* // Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2004.
18. *Вести в электроэнергетике*. 2005. № 4.

Описание модели Берта Виллемса

Мы моделируем самую простейшую сеть: единственная линия электропередачи соединяет два генератора в городе на севере (N) с потребителями электроэнергии в городе на юге (S).

Генератор $i \in \{1, 2\}$ в N производит электроэнергию в количестве q_i при единичном доходе c_i , не зависящим от объема q_i . Стоимость производства генератора i равна $c_i q_i$. Выпуск q_i каждого генератора не ограничивается его техническими пределами ($q_i \in R^+$). При цене электроэнергии для конечного потребителя p прибыль π_i генератора i равна:

$$\pi_i = (p - c_i) q_i. \quad (1)$$

Потребление электроэнергии равно q . Потребители являются принимающими цену с линейной функцией спроса на электроэнергию:

$$p(q) = a - q.$$

Два узла связаны одной линией электропередачи ограниченной мощности k . Без потери общности примем:

$$k=1. \quad (2)$$

Примем, что потери при передаче не учитываются, и вся производимая электроэнергия потребляется:

$$q_1 + q_2 = q. \quad (3)$$

Также принимается, что все стоимости по передаче равны нулю. Так как мощность передачи ограничена, то она может быть недостаточна, и вводится стоимость передачи. Цена передачи единицы электроэнергии из узла N в узел S равна τ и τ – величина не обязательно равная нулю. Тогда с учетом цены транспортировки генераторы получают за единицу производимой электроэнергии только $(p - \tau)$.

Прибыль генератора i равна:

$$\pi_i = (p - \tau - c_i) q_i. \quad (4)$$

Мы определяем $\theta_i = a - c_i$ для генератора i -го типа, прибыль π_i переписывается так:

$$\pi_i = (\theta_i - q - \tau) q_i. \quad (5)$$

Мы предполагаем, что предельная стоимость производства электроэнергии значительно меньше, чем предельное желание потребителей платить за первую единицу электроэнергии:

$$\theta_i = a - c_i > 0. \quad (6)$$

Сначала рассмотрим основы игры Курно без ограничений на передачу мощности.

В игре Курно каждый генератор имеет один параметр для принятия решения: количество q_i производства электроэнергии. Каждый генератор максимизирует свою прибыль π_i , принимая выпуск q_j другого игрока заданным:

$$\begin{aligned} \max \pi_i(q_i, q_j) \\ q_i \geq 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Генерирующие компании имеют следующую функцию отклика Курно:

$$q_i^c(q_j) = \max \{(\theta_i - q_j)/2, 0\}. \quad (8)$$

Равновесие по Нэшу является пересечением двух функций отклика. Равновесие зависит от отношения θ_i / θ_j двух компаний и находится внутри трех различных решений:

$$q_{i,eq}^c = \begin{cases} 0, & \text{если } \theta_i / \theta_j < 1/2 \\ (2\theta_i - \theta_j)/3, & \text{если } 1/2 \leq \theta_i / \theta_j \leq 2. \\ \theta_i / 2, & \text{если } 2 < \theta_i / \theta_j \end{cases} \quad (9)$$

Когда $\theta_i / \theta_j < 1/2$, компания i имеет такую высокую стоимость, что она выбирает решение – не производить. Компания j производит всю продукцию и является монополистом.

Когда $1/2 \leq \theta_i / \theta_j \leq 2$, предельные стоимости компаний сравнимы, мы получаем чистую дуополию по выпуску продукции.

Когда $2 < \theta_i / \theta_j$, компания i является настолько конкурентной, что она производит монопольный выпуск $\theta_i / 2$; ее цена ниже, чем предельная стоимость компании j . Компания i является монополистом.

При отсутствии ограничений по передаче равновесный объем потребления равен:

$$q_{eq}^c = q_{1,eq}^c + q_{2,eq}^c = \begin{cases} \theta_2 / 2, & \text{если } \theta_1 / \theta_2 < 1/2 \\ (\theta_1 + \theta_2) / 3, & \text{если } 1/2 \leq \theta_1 / \theta_2 \leq 2 \\ \theta_1 / 2, & \text{если } 2 < \theta_1 / \theta_2 \end{cases} \quad (10)$$

Эта величина является возрастающей функцией θ_i генераторов. Когда генераторы имеют низкую стоимость c_i и спрос является высоким, спрос на передачу также высокий.

Мы уже сделали первую классификацию игры Курно, различая чистую дуополию и фактическую монополию (см. (9)). Мы можем сделать вторую классификацию:

Будет ли равновесие по игре Курно физически возможным при учете ограничения k на пропускную способность передачи (т.е. $q_{eq}^c \leq 0$).

Комбинируя эти две классификации, мы получаем шесть различных результатов. Когда затраты генераторов высокие (θ_i малы), равновесное значение по Курно является маленьким и поэтому возможным. Для небольших значений затрат (больших θ_i) равновесное значение Курно невозможно.

В дальнейшем мы ограничимся наиболее интересным параметрическим множеством чистой дуополии ($1/2 \leq \theta_1 / \theta_2 \leq 2$) и без потери общности мы предполагаем, что генератор 1 есть генератор с высокой стоимостью производства, а генератор 2 – с низкой стоимостью ($c_1 \geq c_2$). Введем следующее техническое предположение об относительном различии затрат генераторов:

$$1/2 \leq \theta_1 / \theta_2 \leq 1. \quad (11)$$

Каждая точка $\bar{\theta} \equiv (\theta_1, \theta_2)$ представляет различную игру с различными стоимостными параметрами. Чтобы объяснить эти графики, нужно заметить, что для точек, близких к линии с наклоном 45° , генераторы имеют одинаковые стоимости, в то время как точки, расположенные дальше, имеют возрастающие асимметричные стоимости. Для точек, расположенных около начала координат, генераторы имеют высокую стоимость производства, и продавали бы небольшое количество энергии.

Для этих точек ограничения по передаче имеют, вероятно, незначительное влияние. Если стоимости производства становятся меньше, то генераторы произвели бы большие объемы в игре Курно.