

УДК: 621.311+620.9:
001.891.57+681.51

В. И. Гнатюк

**О СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ
РЕГИОНАЛЬНОГО
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА
КАЛИНИНГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Сбалансированное развитие калининградского регионального электро-энергетического комплекса возможно в условиях правильного определения параметров основного генерирующего комплекса, создания резервного генерирующего комплекса, а также эффективно-го управления региональным электро-энергетическим комплексом.

The balanced development of the Kaliningrad region's energy complex requires the accurate determination of the regional energy production complex parameters, the formation of the reserve energy production complex and the efficient management of regional energy sector.

Ключевые слова: калининградский региональный электроэнергетический комплекс, основной генерирующий комплекс, резервный генерирующий комплекс, региональный электротехнический комплекс, оптимальное управление электропотреблением, ранговый анализ, техноценоз.

Key words: Kaliningrad region's energy sector, main energy production complex, secondary energy production complex, regional electrotechnical complex, optimal power consumption management, rank analysis, technocenosis.

Администрации регионов России рассматривают проблему электрообеспечения как приоритетную, стараясь увязать ее с общей стратегией развития, а также с осуществляемой реструктуризацией электроэнергетики. Владея 30 % разведанных мировых запасов природного газа и 23 % запасов угля, производя 11 % мировых первичных энергоресурсов, Россия затрачивает 7 % общепланетарных энергоресурсов на производство всего 3 % мирового валового продукта. Вчетверо более высокая, чем в индустриально развитых странах, энергоемкость единицы выпускаемой продукции, ожидаемые большие темпы роста электропотребления (данный показатель по первичной энергии в период 1995—2008 гг. в России достигал 3—5 % в год по сравнению со среднемировыми 2 %), неизбежный рост цен на газ и нефть требуют разработки стратегии развития регионального электроэнергетического комплекса, опирающейся на устойчивое электроснабжение и эффективное энергосбережение, использование местных энергоресурсов и самодостаточности по генерации в чрезвычайных ситуациях.

В связи с выработкой собственной стратегии развития для ряда регионов России возникла необходимость учета процессов глобализации. Это в особой степени относится к Калининградской области, где интеграция заявлена в качестве важнейшей цели как для России, так и для Евросоюза. Однако уже сейчас становится очевидным, что этот сложный и многовариантный интеграционный процесс должен сопровождаться тщательным учетом его последствий во всех сферах экономики, особенно в такой важной, как энергетика.

Требует коренного пересмотра и само содержание стратегии в области энергетике. Прежде всего необходимо выделить объект стратегии, который можно понимать как региональный электроэнергетический комплекс (рис. 1).

Региональный электроэнергетический комплекс — обладающая техноценологическими свойствами, ограниченная в пространстве и времени взаимосвязанная совокупность источников и потребителей электроэнергии, а также транспортно-сетевое хозяйство и системы материально-технического обеспечения, реализующая в единой системе управления и всестороннего обеспечения в комплексе с внешней энергосистемой или изолированно цель устойчивого электроснабжения [1—3]. Таким образом, уже на понятном уровне можно констатировать, что стратегия развития калининградского регионального электроэнергетического

комплекса должна предусматривать сбалансированное развитие всех его подсистем: основного генерирующего, транспортно-сетевого, резервного генерирующего и электротехнического комплексов, а также системы материально-технического обеспечения. Нисколько не умаляя важности транспортно-сетевого комплекса и системы материально-технического обеспечения, тем не менее заметим, что с точки зрения долгосрочной инвестиционной стратегии ключевое значение имеет правильное определение структуры и параметров регионального генерирующего комплекса, а с точки зрения общечеловеческих требований устойчивого развития — правильный выбор и внедрение методологии оптимального управления региональным электротехническим комплексом. Поэтому в дальнейшем сосредоточимся на этих аспектах.

Еще в середине 80-х гг. прошлого столетия стало очевидным, что калининградская региональная энергосистема (ОАО «Янтарьэнерго»), являясь энергодефицитной на 90%, по балансу мощностей находится в неудовлетворительном состоянии. Все последние годы руководство области, страны и бывшее РАО «ЕЭС России» занимались поиском путей разрешения энергетической проблемы региона. Рассматривалось большое число вариантов, однако сейчас все свелось к строительству одной крупной электростанции, которая, как полагают, позволит решить все проблемы. Речь идет о проекте, предусматривающем строительство на окраине Калининграда крупной теплоэлектроцентрали ТЭЦ-2.



Рис. 1. Основной состав и структура регионального электроэнергетического комплекса

Несмотря на то, что с полным вводом в строй ТЭЦ-2 формально закрывается дефицит генерируемой на территории области электроэнергии, из-за неоптимальности принятого руководством РАО «ЕЭС России» решения остается актуальным вопрос устойчивости электрообеспечения региона. Независимо от строительства ТЭЦ-2 все очевидней вырисовываются многочисленные внешние факторы, неоднозначно влияющие на развитие калининградского регионального генерирующего комплекса. Сформулируем основные из них.

1. Декларируемое особое геополитическое и экономическое положение Калининградской области диктует особые подходы к планированию развития основного регионального генерирующего комплекса.

2. Уровень жизни в регионе должен соответствовать европейскому уровню, значит, это касается и регионального электроэнергетического комплекса области.

3. Грядущее вступление России во Всемирную торговую организацию может существенно и, скорее всего, труднопредсказуемо сказаться на рынке электропотребления нашего, а также соседних регионов.

4. Ставшая реальностью ратификация Россией Киотского протокола неотвратимо потребует от регионального электротехнического комплекса существенного повышения энергоэффективности.

5. В процессе выработки программы по развитию регионального электроэнергетического комплекса наряду с технико-экономическими следует учитывать оперативно-стратегические аспекты.

6. Любые прогнозы топливно-энергетического баланса региональной энергетики должны учитывать неотвратимое подорожание газового топлива в два — три раза уже в ближайшей перспективе.

Анализ перечисленных факторов показывает, что все они труднопредсказуемы и фактически неуправляемы, причем не только региональным, но и федеральным правительством. В подобных случаях для определения параметров генерирующего комплекса должны использоваться особые методы, учитывающие нечеткость и неоднозначность исходных данных [3]. Здесь не могут применяться традиционные методы проектирования электростанций, по сути сводящиеся к минимизации удельной стоимости вырабатываемой электроэнергии.

Это внешние аспекты, теперь о другой стороне проблемы, касающейся основного регионального генерирующего комплекса. На территории области имеются следующие источники электроэнергии: Калининградская ТЭЦ-2 (г. Калининград, ОАО «Янтарьэнерго», установленная мощность 450 тыс. кВт); Калининградская ГРЭС-2 (г. Светлый, ОАО «Янтарьэнерго», 114,8 тыс. кВт); Гусевская ТЭЦ-5 (г. Гусев, ОАО «Янтарьэнерго», 15,5 тыс. кВт); Советская ТЭЦ-10 (г. Советск, АО «Советский ЦБЗ», 36 тыс. кВт); Калининградская ТЭЦ-9 (г. Калининград, СП ЗАО «Цепрусс», 18 тыс. кВт); Калининградская ТЭЦ-8 (г. Калининград, МП «Дарита», 12 тыс. кВт); Правдинская ГЭС-3 (г. Правдинск, ОАО «Янтарьэнерго», 1,14 тыс. кВт); Озерская ГЭС (г. Озерск, ОАО «Янтарьэнерго», 0,5 тыс. кВт); Куликовский парк ВЭУ (пос. Куликово, ОАО «Янтарьэнерго», 5,2 тыс. кВт); Калининградская ТЭЦ-1 (г. Калининград, ОАО «Янтарьэнерго», генерирующие источники были демонтированы).

Общая мощность генерирующих установок (кроме ТЭЦ-2) превышает 200 МВт. По различным причинам в настоящее время эти источники электроэнергии далеки от возможности работы в номинальном режиме, что оставляет дефицит мощности, покрываемый по ЛЭП 330 кВ через территорию Литвы от Северо-Западного кольца единой энергосистемы (ЕЭС) России. Попытки прибалтийских государств отделиться от ЕЭС России, будучи реализованными, могут существенно ухудшить положение. Это позволяет сделать вывод, что для калининградского регионального электроэнергетического комплекса вероятны два варианта функционирования: 1) относительно нормальная работа комплекса с указанным балансом мощности; 2) режим функционирования в условиях, когда поставки электроэнергии через территорию Литвы не осуществляются.

По подсчетам ОАО «Янтарьэнерго», мощность потребителей, которые требуют бесперебойного электроснабжения, в зимнее время может достигать 500 МВт. Это прежде всего объекты водо-, теплоснабжения и канализации, больницы, хлебозаводы, культурные и торговые комплексы с большим скоплением посетителей, объекты связи и административного управления, насосные станции, а также отдельные предприятия с непрерывным технологическим циклом. Ожидаемый дефицит мощности в 50—100 МВт, если не

принять соответствующих мер, может в считанные дни привести инфраструктуру области в упадок.

Нельзя сказать, что ранее данный аспект никто не замечал и ничего не делалось, чтобы в какой-либо степени снять остроту энергетической проблемы. Это и строящаяся ТЭЦ-2, и попытки ОАО «Янтарьэнерго» закольцевать энергосистему (сейчас — тупиковую) по территории Польши с ЛЭП «Россия — Запад» или запитать юго-западную часть области от польской энергосистемы (подобные проекты рассматривались в середине 1990-х годов). ГРЭС-2 и ныне действующие ТЭЦ предполагалось реконструировать с внедрением в инфраструктуру области малых теплоэлектроцентралей модульного типа мощностью 25—30 МВт, работающих на природном газе. Однако каждый из этих проектов в отдельности имел слабые стороны (отсутствие финансирования, недостаточные масштабы и др.), и между собой они не были скоординированы, не проверены по техноэнологическим критериям [Там же]. Главное — ни один до конца не был реализован.

Вернемся к электроэнергетической стратегии Калининградского региона. Теория диктует: если решено строить одну электростанцию мощностью 500—1000 МВт, то должны быть предусмотрены десять станций по 50—100 МВт, сто электростанций по 10 МВт, тысяча — по 1 тыс. кВт и так далее [Там же]. Причем выстраивание подобной «пирамиды» и в природе, и в технике начинается не с возникновения «слона» (ТЭЦ-2), а с создания его «естественного окружения» — мелких и средних объектов (в нашем случае — электростанций). И когда мы говорим об устойчивой генерации в различных режимах функционирования, а также в условиях весьма вероятных изменений внешних условий, да еще с минимальными затратами на всестороннее обеспечение, то мы имеем в виду именно такое распределение электростанций в региональной энергосистеме.

Для нас очевидно, что приведенное оптимальное распределение для Калининградской области сегодня не выполняется. И это вызвано тем, что ТЭЦ-2 (как первая точка) никак не ложится на оптимальную кривую рангового параметрического распределения, описывающего реальную потребность в электроэнергии региона. Она много выше оптимальной первой точки, а ее мощность — больше, чем требует теория (рис. 2) [Там же].

Можно с уверенностью сказать, что Калининград вступает на путь Владивостока, где Приморская ТЭЦ много лет «лихорадит» город. Другое дело, если за базовую взять предельную мощность 300—400 МВт (с генераторами 50—100 МВт), гиперболическая кривая параметрического распределения могла бы стать близкой к теоретической и использоваться в стратегии развития электроэнергетики региона. Заметим, что специалистами ТАСИС (Project ERUS 9804 — Support to Regional Energy Organisations) в декабре 2000 г. независимо от нас для Калининградской области рекомендована электростанция мощностью 300 МВт с двумя газовыми турбинами по 125,7 МВт и одной паровой турбиной на 66 МВт (мощность брутто 317,4 МВт, при отдаче 310 МВт с возможностью кратковременного превышения на 10%). Характерно, что мощность 300 МВт точно ложится на оптимальную кривую параметрического распределения, о чем мы неоднократно заявляли в прессе и на различных форумах.

Установленная мощность, тыс. кВт

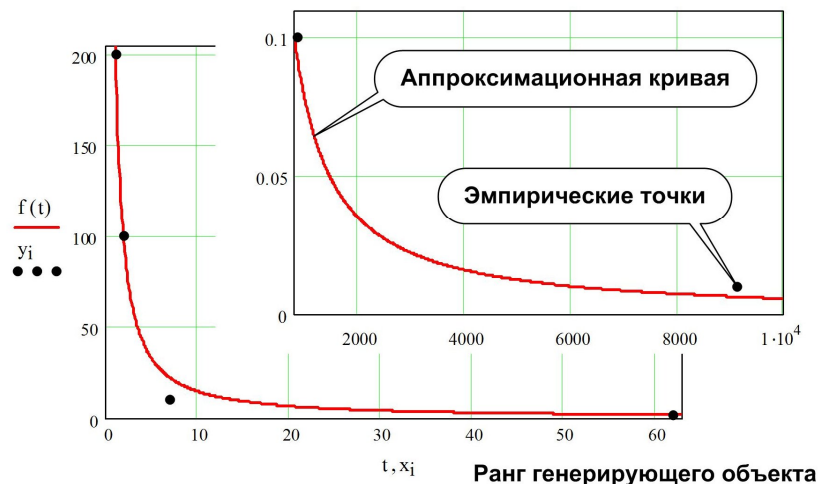


Рис. 2. Оптимизированное ранговое параметрическое распределение генерирующих мощностей в энергосистеме Калининградской области (результат, полученный с помощью модели)

Если принять 300 МВт в качестве мощности базового источника (первая точка на рисунке 2), вполне реален следующий оптимальный вариант заполнения кривой распределения: второй уровень генерации — Светловская ГРЭС-2, Гусевская ТЭС, Советская ТЭЦ-7, а также пять-семь вновь построенных малых ТЭЦ единичной мощностью порядка 30—60 тыс. кВт (вторая и третья точки); источники третьего уровня генерации — Правдинский гидрокаскад и Куликовский парк ВЭУ, а также еще 40—50 малых электростанций мощностью 1—3 тыс. кВт (прежде всего — ВЭС, ГЭС и т. п.); наконец последующие точки — все резервные мини- и микроэлектростанции мощностью от 0,5 до 5000 кВт. Известно, что Светловская, Гусевская и Советская электростанции требуют модернизации, а Правдинский гидрокаскад — дальнейшего восстановления. Однако при этом мы получим устойчивую энергосистему с тремя уровнями генерации.

Росатом и региональное Правительство 16 апреля 2008 г. подписали соглашение о строительстве Калининградской атомной электростанции (Балтийской АЭС). Пуск АЭС запланирован на 2016 г. Приказ об организации работ по ее сооружению 13 августа 2008 г. подписал С.В. Кириенко. Заказчиком-застройщиком назначено ОАО «Концерн Энергоатом». В качестве генерального проектировщика рекомендовано ОАО «СПбАЭП». По плану проект должен был быть готов уже к концу 2009 г. Балтийскую АЭС построят в Неманском районе Калининградской области в 15 километрах к юго-востоку от города Неман (около 20 километров от границы с Литвой). Основные технико-экономические показатели: тип реакторов — ВВЭР-1200; установленная электрическая мощность энергоблока — 1150 МВт; количество энергоблоков — 2; генерирующая мощность — 2400 МВт; план финансирования строительства — 134,3 млрд руб.

Очевидно, что, ведя речь о региональном генерирующем комплексе, нельзя не учитывать аспект строительства в регионе атомной электростанции, однако здесь, как представляется, остается целый ряд пока слабо проработанных вопросов. И дело, конечно же, не в том, что станция именно атомная, а в том, каким образом АЭС впишется в региональный электроэнергетический комплекс, как она повлияет на инфраструктуру региона, а также каким образом будет проходить интеграционный процесс с энергосистемами окружающих государств с учетом новых параметров калининградского генерирующего комплекса.

Сформулируем основные вопросы. Во-первых, каким образом в ближайшие 6—8 лет планируется увеличивать электропотребление (по пиковой мощности) потребителей Калининградской области с 738 МВт (в максимуме по 2009 г.) до 1,8 ГВт, что необходимо для

гарантированного заполнения графика нагрузки будущей электростанции? При этом следует учитывать, что калининградский региональный электротехнический комплекс в его нынешнем состоянии характеризуется не столь высокими темпами наращивания максимальной мощности (всего 4—5% ежегодного среднего роста за все предыдущее десятилетие и отсутствие существенного роста за последние четыре года: 2004 г. — 640 МВт, 2006 — 711 МВт, 2007 — 670 МВт, 2008 — 667 МВт). Следовательно, нормальная эксплуатация Балтийской АЭС будет невозможна без строительства на территории Калининградской области новых энергоемких предприятий. Во-вторых, каким образом на общем рынке будет конкурировать электроэнергия, вырабатываемая на Балтийской АЭС и Калининградской ТЭЦ-2? Надо помнить, что с середины 80-х гг. прошлого столетия в нашем регионе не было ни одной электростанции, работающей в режиме, хотя бы отдаленно напоминающем номинальный. При определенных обстоятельствах сюда рискует добавиться и строящаяся уже пятнадцать лет ТЭЦ-2. В-третьих, каким образом наша региональная энергосистема, всерьез готовящаяся к работе в изолированном режиме, обеспечит новой АЭС гарантированную выдачу энергии в базовом режиме по двум независимым линиям электропередач? Сейчас уже очевидно, что в изолированном режиме, который может возникнуть после отделения энергосистем прибалтийских государств от ЕЭС России, АЭС на территории Калининградской области чисто по техническим причинам работать не сможет. По-видимому, для обеспечения нормальной эксплуатации АЭС и устойчивого экспорта электроэнергии потребуются интеграция нашей энергосистемы с региональным объединением энергосистем Центральной Европы (UCTE — CENTREL). В-четвертых, какие геоэкологические, демографические и социально-экономические последствия повлечет возникновение тридцатикилометровой зоны для новой АЭС на маленькой территории Калининградской области? В-пятых, каково мнение стран Евросоюза по вопросу строительства нашей атомной станции, которое, в свете грядущих интеграционных процессов, тоже надо учитывать?

Вспомним еще раз о том, что через несколько лет (после отделения энергосистемы стран Балтии от ЕЭС России) нам грозит изолированный режим работы, в котором одна большая электростанция в принципе не способна обеспечить требуемую надежность электроснабжения потребителей региона. На любой электростанции с той или иной периодичностью происходят плановые, вынужденные или аварийные отключения, часть из которых сопровождается полным «погасанием». Поэтому для устойчивой работы в изолированном режиме помимо электростанций второго и третьего уровней генерации (см. рис. 1) необходимо локальное автономное резервирование части потребителей.

По сути, в Калининградской области должен быть заново создан резервный региональный генерирующий комплекс. Первоочередными мерами в данном вопросе, на наш взгляд, являются следующие.

1. Категорирование объектов региона по требуемой надежности электроснабжения, позволяющее правильно определить перечень объектов, относящихся к так называемой особой категории и требующих резервирования с помощью автономных электростанций.

2. Определение коэффициента резервирования объектов особой категории, позволяющее корректно рассчитать количество и типы резервных источников электроэнергии на каждом из них.

3. Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по резервированию объектов особой категории, учитывающего специфические условия работы и снабжения в особый период.

4. Разработка комплекса мер по технике электробезопасности при работе объектов особой категории в режиме питания от резервных источников и подготовка кадров соответствующей квалификации.

5. Синтез оптимальной номенклатуры электростанций резервного регионального генерирующего комплекса с целью оптимизации основных подсистем материально-технического обеспечения.

6. Создание системы интеллектуальной поддержки принятия решений в сфере управления резервным региональным генерирующим комплексом, позволяющей оптимизировать весь спектр затрат.

Особо следует сказать о системе интеллектуальной поддержки процесса формирования резервного регионального генерирующего комплекса. Здесь должна найти применение

методология параметрического синтеза, основанная на законе оптимального построения техноценозов (рис. 3) [1—3].

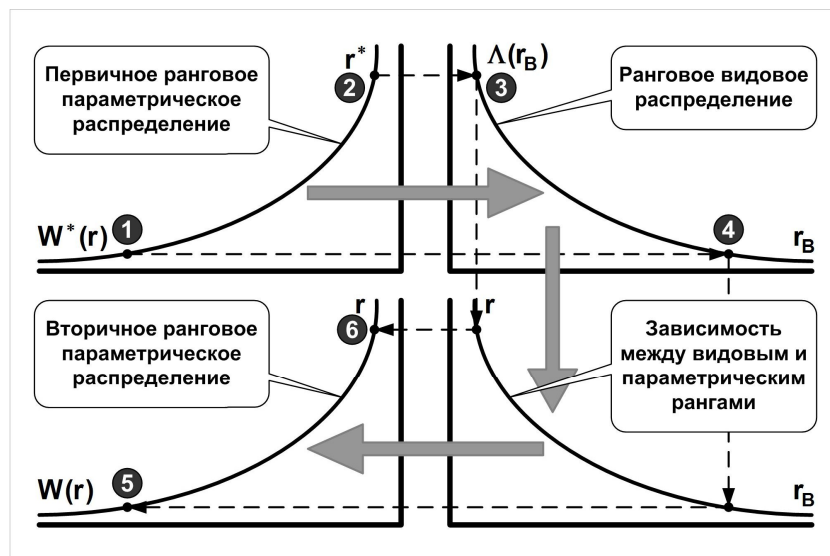


Рис. 3. Схема реализации методологии параметрического синтеза

Разновидностью параметрического нормирования в техноценозе является параметрический синтез, под которым понимается процедура формирования оптимальной номенклатуры техноценоза, заключающаяся в установлении связи между ранговым видовым и ранговыми параметрическими распределениями, что позволяет получить оптимальное видовое разнообразие техники. Суть параметрического синтеза заключается в том, что в совмещенной системе координат строятся ранговое видовое и ранговые параметрические распределения, а также график, связывающий видовой и параметрический ранги. В отличие от процедуры параметрического нормирования, где ранговые распределения строятся на основе обработки статистических данных по реально существующему техноценозу, в процедуре параметрического синтеза ранговые распределения генерируются на основе численной реализации уравнений закона оптимального построения техноценозов с учетом параметрических ограничений. Данные ограничения первоначально позволяют построить первичное ранговое параметрическое распределение, соответствующее требованиям объектов региона по электрической мощности. Затем осуществляется построение рангового видового распределения, соответствующего первичному ранговому параметрическому. При этом соответствие между распределениями устанавливается на основе следующего из закона оптимального построения техноценозов принципа обратной связи между величиной параметра и численностью. Далее устанавливается связь между видовым и параметрическим рангами техноценоза. В заключение итерационным методом реализуется многомерный оптимизационный процесс, в ходе которого путем подбора (из имеющейся в распоряжении номенклатуры) резервных электростанций формируется видовое разнообразие резервного генерирующего комплекса, соответствующее закону оптимального построения техноценозов [3].

Таким образом, учет вероятного изолированного режима работы энергосистемы, а также стратегического аспекта (а только так и должен строиться государственный подход к решению проблемы) предъявляет к генерирующему комплексу (помимо бездефицитности по мощности) не менее важное требование устойчивости во всех режимах функционирования.

Какими видятся предложения по развитию калининградского регионального генерирующего комплекса, учитывая, с одной стороны, теоретический вариант, с другой — сложившиеся реалии? Необходимо, модернизировав и восстановив существующие источники, построить на территории области в центрах тепловых и электрических нагрузок еще несколько малых ТЭЦ единичной мощностью порядка 30—60 тыс. кВт (как мы уже упоминали выше, подобные электростанции активно используют в Европе). Кроме того, требуется строительство 40—50 малых

электростанций по 1—3 тыс. кВт каждая (это могут быть, прежде всего, МГЭС, ВЭС и другие экологически чистые источники электроэнергии). Что касается резервных электростанций на 0,4 кВт, то их закупают сами потребители электроэнергии (в настоящее время это в основном объекты МО, пограничных органов, МВД, государственные предприятия и организации, частные компании и др.). Число данных электростанций определяют в том числе и потребности в индивидуальном резервировании. И несмотря на то, что этот процесс осуществляется стихийно, им следует управлять напрямую либо опосредовано (монетаристскими методами: законами, налогами, бюджетом и т. д.).

Перейдем к рассмотрению регионального электротехнического комплекса (см. рис. 1). Энергоемкость российской продукции в три—четыре раза выше, чем в развитых европейских странах и США, и в семь раз выше, чем в Японии. В ЖКХ ситуация еще хуже. В последние 10—15 лет этот показатель у нас только продолжает из года в год ухудшаться. По имеющимся данным, в этом вопросе Северо-Западный регион в целом и Калининградская область в частности отличаются от других регионов России далеко не в лучшую сторону. Думается, ситуация не изменится, если мы не пойдем по пути, пройденному США, Германией, Японией и другими странами с начала энергетического кризиса 70-х гг. XX в., когда на практике стали использоваться методы исследования и оптимизации больших электроэнергетических и электротехнических комплексов и систем.

Необходимо понимать, что неконтролируемый рост электропотребления, являющийся следствием прежде всего крайне низкой энергоэффективности российских промышленности и ЖКХ, является одним из основных дестабилизирующих факторов в развитии регионального генерирующего комплекса (в том числе и калининградского). Дело в том, что эффективность капитальных вложений в развитие генерации со временем снижается, а новые потребности в электрической мощности в условиях отсутствия факторов энергосбережения неуклонно продолжают расти почти по линейной зависимости (рис. 4).

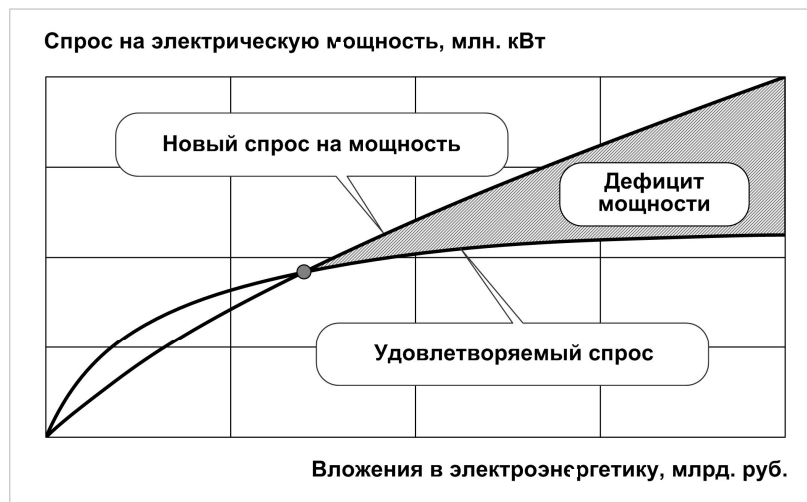


Рис. 4. Дефицит установленной генерирующей мощности в условиях отсутствия факторов энергосбережения

Очевидно, что со временем наступает момент (показан на рисунке 4 точкой на пересечении кривых), когда никакие, даже самые огромные вложения в генерирующий комплекс не в состоянии обеспечить продолжающийся неконтролируемый спрос на новую мощность. По всей видимости, именно с этим мы уже начинаем сталкиваться в Калининграде, где стало почти невозможным нормально присоединиться к энергосистеме в точках промышленного роста и бурного жилищного строительства. Промышленники и строители постоянно пеняют на ОАО «Янтарьэнерго», а во много виноваты сами.

Оптимальное управление калининградским региональным электротехническим комплексом должно осуществляться правительством области на системном уровне в рамках связанной методики в четыре этапа (рис. 5) [1—3].

Статическая модель электропотребления, стержнем которой является детерминированная обработка данных посредством процедур рангового, интервального и кластерного анализов, дополняется динамической адаптивной моделью, отражающей процесс электропотребления на 5—

7 лет вперед и более (рис. 6). При этом ключевым является наличие обратной связи, корректирующей исходную базу данных по электропотреблению на основе результатов текущего моделирования. Динамический характер модели придает развитая система входных параметров, отражающих свойства и внешние условия функционирования объектов, а также стохастический аналитический аппарат [2, 3].

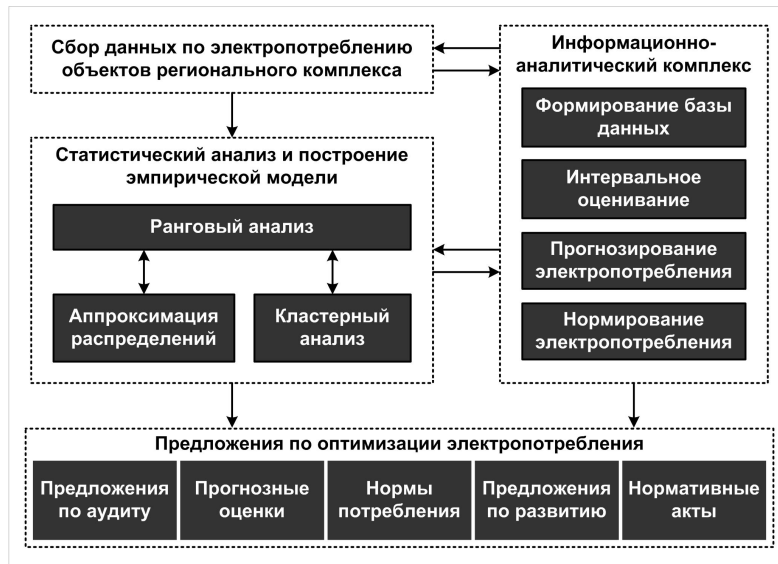


Рис. 5. Методика управления региональным электротехническим комплексом



Рис. 6. Структура динамической адаптивной модели

Результаты практической реализации и моделирования показывают, что даже в условиях малых регионов возможна экономия десятков миллионов долларов в течение ближайших нескольких лет исключительно за счет внедрения методологии оптимального управления электропотреблением без существенных капитальных вложений. Параллельное внедрение технических решений и энергосберегающих технологий еще больше увеличивает экономию [1—3].

Вывод. В сфере электроэнергетики Калининградской области имеется совокупность специфических и сложных проблем, которые можно разрешить, работая по ряду направлений. Во-первых, это доработка программы по развитию генерирующего комплекса, опирающаяся на технико-экономический анализ и технoценoлогические представления. При этом должны быть учтены интересы области (прежде всего — субъектов электроэнергетики и потребителей), многофакторные прогнозы электропотребления и реальные возможности финансирования из всех источников. Ведя речь о региональном генерирующем комплексе, нельзя не учитывать аспект строительства в регионе атомной электростанции, однако здесь остается целый ряд пока слабо проработанных вопросов. Каким образом АЭС войдет в региональный электроэнергетический комплекс, как повлияет на инфраструктуру области, каким образом будет проходить интеграция с энергосистемами окружающих государств? Существующие электростанции региона подлежат модернизации и ориентации на самое доступное топливо (в том числе на уголь). Кроме того, необходимо строительство еще пяти — семи малых ТЭЦ единичной мощностью порядка 30—60 тыс. кВт, а также 40—50 малых электростанций мощностью 1—3 тыс. кВт. Часть электроэнергии можно продолжать получать транзитом через Литву по существующей или новой схеме. Это может оказаться выгодным в общем энергобалансе и повысит устойчивость электроснабжения. Наконец, для обеспечения работы в особых условиях необходимо создание резервного регионального генерирующего комплекса. Во-вторых, требуется законодательная поддержка проектов развития на территории области ветро-, гидро- и другой альтернативной энергетики, что вписывается в оптимальный вариант и является выигрышным с экологической точки зрения. Надо понимать, что без нормативной поддержки этот сектор генерации нормально не развивается ни в одной стране. В-третьих, необходимо внедрение в систему управления ТЭК Калининградской области методологии оптимального управления региональным электротехническим комплексом, что позволит устранить угрозу дефицита мощности, возникающего в условиях неконтролируемого роста электропотребления. В-четвертых, требуется создание в Калининградской области научного консультативного центра (возможно, в форме регионального технопарка), основной целью которого будет выработка общей концепции и скорректированной программы развития электроэнергетики региона, включая разработку оперативных планов по электроснабжению потребителей области в особый период, координацию действий по выполнению задач и разграничению зон ответственности.

Список литературы

1. *Гнатюк В. И.* Техника, техносфера, энергосбережение. URL: <http://www.gnatukvi.ru> (дата обращения: 11.11.2009).
2. *Гнатюк В. И.* Оптимальное управление электропотреблением регионального электротехнического комплекса (техноценоза): Экономические проблемы энергетического комплекса. М.: ИНП РАН, 2006.
3. *Гнатюк В. И.* Закон оптимального построения техноценозов. М.: Изд-во ТГУ — Центр системных исследований. 2005—2010. URL: <http://gnatukvi.ru/ind.html> (дата обращения: 11.11.2009).