

## Как развивать инновации без электрификации?



Материал подготовлен Сергеем Серебряниковым, ректором Московского энергетического института (технического университета), при участии других ведущих ученых МЭИ (ТУ)

### Основные инновационные тренды в сфере генерирования и сохранения энергии

Основные тренды в российской энергетике, касающиеся генерирования, передачи и распределения, десятилетиями опираются на сооружение крупных генерирующих мощностей, единые межсистемные электрические сети, единое оперативное управление объединенной энергосистемой. Именно благодаря этому удалось добиться впечатляющих результатов, которые заключаются в устойчивом электроснабжении крупных городов (агломераций) и крупных промышленных предприятий.

Имеющиеся сейчас предложения по строительству гигантских электростанций мощностью вплоть до 8–10 миллионов кВт, возрождение предложения о строительстве ЛЭП постоянного тока плюс-минус 750 кВ (или ЛЭП 1150 кВ) подчеркивают эту тенденцию. На перспективу до 2030 года как по энергетической стратегии–2020, так и по базовому варианту генеральной схемы, предложенному еще РАО «ЕЭС России», предусмотрено обеспечение электропотребления с годовым приростом от 25 до 60 миллиардов кВтч, ориентированного на удвоение максимума нагрузки потребителей. При этом достичь таких показателей планируется посредством строительства новых генерирующих мощностей. Здесь важно отметить ориентацию на строительство АЭС по 13 миллионников за пятилетие после 2015 года и тепловых электростанций мощностью свыше 20 ГВт.

Следует прямо сказать: электроэнергетика России может гордиться тем, что последние 20 лет нужды промышленности, бизнеса и населения в целом удовлетворялись. Нельзя не отметить, что даже авария на Саяно-Шушенской ГЭС не привела в Сибири к тяжелым последствиям для промышленности, прежде всего в металлургии, и для ЖКХ. Это оказалось возможным при использовании резервных мощностей и перераспределении их нагрузки.

### Определение целей в энергетических инновациях

Сохранился подход, что цели и задачи формулируются Президентом и Правительством РФ. В частности, ими определены крупнейшие инвестиционные проекты до

2020 года, включенные в государственные отраслевые стратегии и федеральные целевые программы. Эти проекты опубликованы и подлежат обсуждению и контролю, в том числе со стороны общественности.

Для оценки потребителем стратегии электроэнергетики необходимо представить структуру проводимых в этой отрасли работ и различные варианты прогнозов на 2020-й и 2030 годы. Структура определяется в соответствии с политическими решениями по энергетике России, физико-техническими основаниями, социальными, экономическими и экологическими ограничениями. На основе долгосрочного прогноза разработаны генеральная схема размещения объектов электроэнергетики и программа перспективного развития электроэнергетики. Эти документы детализируются субъектами электроэнергетики, которые разрабатывают мероприятия, технологические схемы и программы, соблюдая административную и территориальную иерархию. Реализация общей стратегии происходит в условиях состоявшегося разделения АО-энерго, которые в течение десятилетий обеспечивали работу системы энергообеспечения каждого субъекта страны.

Разработка схем развития электроэнергетики осуществляется по заданиям и под контролем Минэнерго и Минэкономразвития, которые готовят предложения по постановлениям Правительства РФ и законодательной власти. Единая концепция формирования стратегии развития остается за Президентом РФ и Госсоветом. Общая стратегия развития экономики и энергетики возложена на РАН, которая в свою очередь опирается на свои институты. Проектные проработки осуществляет система институтов, сложившаяся до 1990 года (это ЭНИН, «Энергосетьпроект», «Теплоэлектропроект» и другие).

Закон «Об электроэнергетике» и опыт проектирования развития электроэнергетики диктуют структуру, ориентированную на то, что основными для Единой энергосистемы останутся требования системной надежности. Такая надежность обеспечивается инновациями, инвестициями, гарантированностью политического развития, организационным менеджментом с учетом потребительского аспекта. Это исключает из рассмотрения «глубинку» (под этим мы понимаем множество потребителей, не подключенных к ЕЭС, а также малую энергетику, использование вторичных и возобновляемых источников энергии).

Воздействие международных стандартов проявляется в требованиях поддержания частоты. Это ограничивает наш выход на энергетическую систему Европы, что и привело в свое время к строительству специального сооружения на границе с Финляндией, преобразующего переменный ток в постоянный и обратно с нужной частотой. Нельзя не отметить переход на пятипроводную систему электроснабжения на низком напряжении, кардинально меняющую схемные решения и требования к электрооборудованию. Отдельно следует рассматривать программу по энергосбережению, предусматривающую, в частности, новые технологии, переход на энергосберегающее освещение и новые источники света.

### Инновационная деятельность в области энергетики в России как часть национальной инновационной системы

Инновационная деятельность в нашей стране была связана с фактическим положением в электроэнергетике, которое характеризуется среднегодовым темпом прироста электропотребления за 2000–2005 годы в размере 1,7 процента. В 2009 году частные и государственные генерирующие компании ввели генерирующих объектов общей мощностью 1694 МВт, объем ввода в ОГК и ТГК по договорам о предоставлении мощности составил 809 МВт при плане 4826 МВт. За 2005–2010 годы совокупная инвестиционная программа энергокомпаний увеличилась более чем в восемь раз. В 2010–2011 годах планируется ввод более 10 ГВт. Ключевые из них Ростовская АЭС (ГК «Росатом») – 1000 МВт, Калининградская ТЭЦ-2 (ОАО «Интер РАО ЕЭС») – 450 МВт, ТЭЦ-26 (ОАО «Мосэнерго») – 420 МВт, Среднеуральская ГРЭС (ОАО «Энел ОГК-5») – 410 МВт, Шатурская ГРЭС (ОАО «ОГК-4») – 400 МВт, Тюменская ТЭЦ-1 (ОАО «Фортум») – 231 МВт.

Подобные программы в различных отраслях промышленности осуществляются частными инвесторами, но при поддержке государства, к ней, например, относятся реконструкция Новолипецкого, Кузнецкого, Оскольского металлургических комбинатов, включенных в федеральную программу. Реконструкция ОЭМК связана с подстанциями 750/330 и 500/220 кВ и электрическими сетями, затрагивающими обеспечение электроэнергией центра, включая Москву (кольцо 750 кВ).

При определении роли инноваций в энергетике следует отметить, что энергетика взяла на себя вопрос энергообеспечения и строительства генерирующих мощностей 25 МВт и выше. Но при этом обширная область энергетики, обслуживающей 90% потребителей, которым нужно от одного-трех до сотни киловатт и в отдельных случаях до 1000 киловатт, как-то выпадает из поля зрения инноваций и инвестиций. Точнее, в основном инновационные находки в области генерации и потребления заимствуются и поступают к нам из развитых стран, а в последнее время и из Китая, хотя многие решения предлагались российскими учеными.

Тот факт, что электрификация всей России до сих пор не состоялась, что две трети территории остаются без надежного электроснабжения (а это до 20 миллионов человек), требует массового строительства малой генерации, распределение которой по мощностям регулируется фундаментальными законами, по значимости равными законам развития большой энергетики. Например, отметим, что в декабре 2010 года в Белоруссии принят Закон «О возобновляемых источниках энергии». Подобный закон, ориентированный на потребителей электрической энергии и предполагающий структурное разнообразие сетей и генерации, давно необходим нам для гарантированного присоединения (в случае если возникнет необходимость) к электрическим сетям, для возможности выдачи избытка электроэнергии, вырабатываемой малой генерацией, и с обязательной оплатой. В Германии подобная оплата гарантируется в течение 20 лет каждому физическому или юридическому лицу, построившему ветро-, или биоустановку, фотокрышу и выдающему электроэнергию. Практически такая же ситуация в Чехии. Ледяной дождь, снег, ветер и другие сюрпризы зимы не могут блокироваться монополизацией. Требуется массовое индивидуальное строительство

частной генерации и сетей. А в России сектор возобновляемой и вторичной энергетики пока остается непонятым и нелюбимым пасынком.

### Правительства и бизнес: распределение ролей в инновационной деятельности

Для интенсификации инновационной и инвестиционной деятельности с привлечением самого широкого круга коммерческих субъектов необходимо срочно принять закон о потребителе электрической энергии (мощности). По существу наряду с программой электроэнергетики, предполагающей развитие генерации 25 МВт и выше, должна быть программа электрообеспечения поселений, включая все отдаленные территории, и малого бизнеса. Предполагается, что к 2030 году структура электропотребления по России будет иметь следующие пропорции: промышленность – 48 процентов, сфера услуг – 16 процентов, население – 22 процента. В США, где к 2030 году предполагается в три раза большее электропотребление, чем в России, эта пропорция иная: сфера услуг – 39,6 процента, население – 34,3 процента. Промышленность там с 2003 года устойчиво снижает свою долю, а сфера услуг чуть ли не удваивает. Если к этому добавить, что в Китае суммарная мощность ветроустановок достигла 42 миллионов кВт (в США – 35,2 миллиона кВт), а в России она на уровне 20 тысяч кВт (для нашей страны недопустимо малые цифры), то следует говорить о необходимости принципиально новой стратегии развития электроэнергетики. В частности, о разработке и заимствовании тех инноваций, использование которых в Германии, например, к 2050 году, как предполагается, обеспечит 90 процентов ее потребностей в электроэнергии от возобновляемых источников.

Обобщая, можно сказать, что от единичных крупных вложений следует переходить к массовым инвестициям в средние и мелкие энергетические мощности, составляющие с потребителем, как правило, единую собственность.

Такое изменение структуры энергопроизводства необходимо еще и в связи с намечаемым строительством до миллиона индивидуальных домов в глубинке, что потребует электрификации этих поселений, позволит загрузить энергомашиностроение и связанные с ним отрасли и создаст несколько миллионов рабочих мест.

### Международная конкуренция на рынке энергетических инноваций

В мировой энергетической системе Россия на обозримую перспективу сохранит роль сырьевой державы с недостаточным вниманием к завершению индустриализации, модернизации существующего машиностроения, тяжелой и легкой промышленности.

Международная конкуренция на рынке энергетических инноваций достаточно остра и без участия России. Применительно же к нашей стране речь идет о замене энергетического оборудования, изношенного на 60 процентов и больше. Точнее – встает вопрос о форсированном переходе к инновационным технологиям, меняющим технологию и параметры получения электрической энергии на тепловых электростанциях (построив 20 ГВт после 2015 года на ТЭС, можно ставить вопрос о закрытии и модернизации существующих старых электростанций).

### Влияние инноваций в энергетике на политику отдельных стран и на мировую политику

Во всех странах вопросы энергетики оказывают влияние на политику: строить или не строить АЭС? покрыть ли всю страну ветряками? развивать ли биоэнергетику и геотерм? Наблюдаемый рост цен на нефть, увеличение численности народонаселения, усиление глобальных конфликтов указывают на необходимость освоения новых энергетических ресурсов. Рост стоимости добычи и доставки, включая поддержание глобальной инфраструктуры, ведет к поиску заменителей нефти и газа, подрыву старых индустрий, разработке инновационных технологий, снимающих остроту энергообеспеченности.

на индивидуальную энергетику, не прерывая связи с энергосистемой. В частности, промышленности приходится обзаводиться собственной генерацией и быстродействующими АБР, исключая отказ IT-технологий при провалах на уровне 100 мс.

Наша цивилизация вступает в шестой технологический уклад, означающий прежде всего коренную смену приоритетов по использованию энергоресурсов. Человечество в ходе своей истории уже пережило несколько ключевых, или бифуркационных, переходов: от древесины – к каменному углю, от каменного угля – к нефти и газу. Сейчас во всем мире наблюдается поворот к овладению новыми источниками энергии, прежде всего возобновляемыми. Близок переход

**Во всех странах вопросы энергетики оказывают влияние на политику: строить или не строить АЭС, покрыть ли всю страну ветряками, развивать ли биоэнергетику и геотерм? Наблюдаемый рост цен на нефть, увеличение численности народонаселения, усиление глобальных конфликтов указывают на необходимость освоения новых энергетических ресурсов**

### Формировании мировой инновационной системы в эпоху глобализации. Место России в этой системе

Мировая инновационная система формируется и определяется США, Китаем, ЕЭС. Доля России в мировом ВВП на уровне одного процента. Это, собственно, и определяет роль России в современной финансовой системе. Инвестиционный климат внутри страны пока не направлен на массовое привлечение капитала, вывоз которого иногда, наверное, превосходит поступления из-за рубежа.

Ледяной дождь в Центральной России наглядно показал, что современные распределительные сети электроэнергетики не могут обеспечить надежное электроснабжение и не могут быть быстро восстановлены в сроки, предусмотренные правилами устройства электроустановок. Единственный путь, по которому идут многие страны (например, в Калифорнии после отключений), – переходить

на электротранспорт, электротехнологии, электроотопление и так далее. За этим будущее, и Россия должна принять в этом активное участие.

## ИННОВАЦИИ

### На территории Свердловской области создается особая экономическая зона «Титановая долина»

Постановлением Правительства Российской Федерации № 1032 от 16 декабря 2010 года принято решение о создании на территории Верхнесалдинского городского округа Свердловской области особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Титановая долина».

Инициатором проекта создания особой экономической зоны и ее якорным инвестором является ОАО «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА» – крупнейший в мире производитель титана. Ее продукцию используют более 1000 предприятий Российской Федерации и СНГ и более 350 компаний из 45 стран дальнего зарубежья, включая такие крупнейшие авиационные корпорации, как Boeing, Airbus, Embraer, Goodrich, Rolls-Royce, Pratt&Whitney. Корпорация участвует во всех принципиально новых разработках мировой авиационной техники – самолетах Boeing 787, Boeing 777LR, Airbus 380, Airbus 350, Sukhoy Super JET 100, самолетов и двигателей пятого поколения, привлекая в этот процесс не только производство, но и новые технологии и сплавы.

[www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)

### IX международная выставка и конференция Russia Power 2011

С 28 по 30 марта 2011 года в Москве в выставочном центре Экспоцентр на Красной Пресне пройдет IX международная выставка и конференция Russia Power 2011. Одно из крупнейших событий в энергетике соберет ведущих экспертов отрасли, которые обсудят ключевые вопросы ведения бизнеса и последние технологические достижения, необходимые для обеспечения эффективного развития российской электроэнергетики.

[www.russia-power.net](http://www.russia-power.net)