

Новости

12.10.2018

Первая в современной России авария в пилотируемой космонавтике
11 октября во время старта с космодрома Байконур ракеты-носителя «Союз-ФГ» с кораблем «Союз МС-10» с новым экипажем МКС произошла авария носителя

12.10.2018

В России создан Центр развития технологий искусственного интеллекта
Центр развития технологий искусственного интеллекта открыли концерн «Созвездие» (входит в холдинг «Росэлектроника» госкорпорации «Ростех») и В...

12.10.2018

Российские ученые «взломали» приспособляемость бактерий
Способ противодействовать приспособляемости бактерий нашли ученые НИЦ «Курчатовский



ИНТЕРВЬЮ

«Нас спасают энтузиазм технарей и теплые зимы»

О том, как авторы реформы РАО ЕЭС забыли о теплоэнергетике и как разрешить накопившиеся в теплоснабжении страны противоречия, рассказывает один из лучших в России отраслевых экспертов Евгений Гашо

Мнение



Валерий Крюков
директор Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, член-корреспондент РАН

Пространство: бремя или ресурс?

Проект Стратегии пространственного развития неадекватен вызовам, стоящим перед нашей страной. Главные из которых — сохранение территориальной и хозяйс...

«Нас спасают энтузиазм технарей и теплые зимы»

Летом 2008 года крупнейший инфраструктурный холдинг страны РАО «ЕЭС России» перестал существовать. В рамках реформы энергетики единый отраслевой комплекс был разделен на конкурентные (генерация и сбыт) и естественно-монопольные сектора (сети электропередачи). Прошло десять лет. Конкуренция в сбытовом секторе так и не воцарилась, до сих пор продажа электричества конечным потребителям — это монополия, правда, теперь уже частная, хотя и регулируемая государством. В секторе генерации господствует олигополия нескольких крупных игроков, которые не только определяют тарифы на электроэнергию, но и во многом формируют правила игры на рынке. Крупнейшие игроки отрасли — «Интер РАО» и «Газпром энергохолдинг», «Росэнергоатом», «Русгидро» — находятся в сфере интересов государства. Остальным игрокам, масштабом поменьше, приходится под них подстраиваться.

Но, пожалуй, существенный просчет реформы российской энергетической отрасли заключается в том, что не была продумана реформа теплоснабжения. С учетом географического положения нашей страны, две трети территории которой относится к районам Крайнего Севера и местностям, приравненным к таковым, речь идет не просто об экономической эффективности функционирования отрасли, а о базовых условиях жизни значительного числа наших граждан.



Пережоги топлива, даже по собственным данным Минэнерго, составляют десятки миллионов тонн за семь-восемь лет. Суммарный рост электропотерь даже невозможно точно оценить

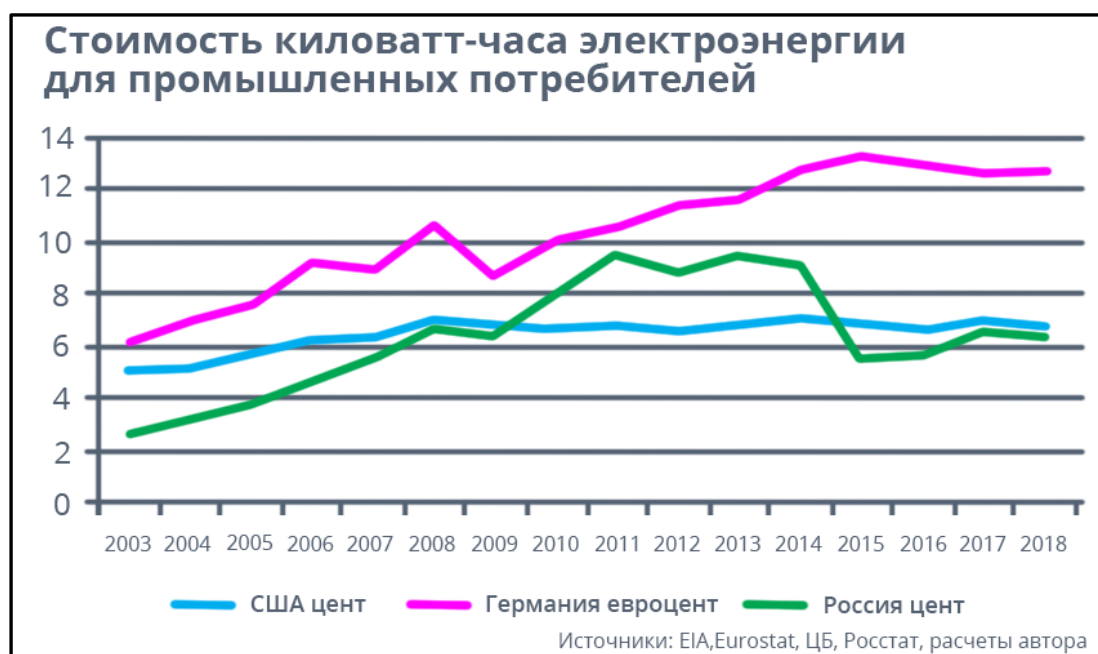
Критически важная инфраструктура теплоснабжения после развала РАО оказалась в хаосе рынка. Иметь свою маленькую монополию, пусть и региональную, — что может быть лучше для любого коммерсанта? Каждый кусочек трубы, котельные, ТЭЦ — все оказалось разделено между тысячами хозяев, частных и муниципальных. Началась дикая конкуренция, но не за качество услуг, а за долю в тарифном пироге. И спустя десятилетие после окончания реформы рынок тепла в стране по-прежнему находится в состоянии неопределенности. Многочисленные попытки упорядочить его пока успехом не увенчались. Единичные удачные практики — Москвы, Санкт-Петербурга, Мытищ, городов Татарстана — сходны в главном: владельцем всей инфраструктуры теплоснабжения оставался единый собственник.

Дело в том, что вся российская энергосистема выстроена не от генератора до потребителя, как считали апологеты реформы, а от батареи в каждом конкретном доме до станка или электропечи на конкретном заводе.

Батареи в каждой конкретной квартире потребляют тепло, для выработки которого нужно строить котельную, а лучше ТЭЦ. Побочный продукт ТЭЦ —дешевая электроэнергия. Дешевая электроэнергия — это залог мощной промышленной базы и рабочих мест в российских городах. И в этом основные проблемы реформы РАО. Система не будет надежной, пока не будет наведен порядок в теплоснабжении и ТЭЦ — основе инфраструктуры российских городов. Именно такой точки зрения придерживается эксперт НП «Российское теплоснабжение», заведующий лабораторией энергосбережения Московского энергетического института (МЭИ), председатель комиссии по экологии, энергетике и устойчивому развитию Общественной палаты Москвы **Евгений Гашо**. С одним из ведущих специалистов по теплоэнергетике России мы обсудили итоги реформы РАО ЕЭС, состояние российской энергетической инфраструктуры и пути решения накопившихся проблем в российской «большой» энергетике.

— В этом году десять лет реформе РАО ЕЭС. Как вы считаете, реформа удалась?

— Если понимать под реформой передачу энергосистем в частные руки, то, безусловно, удалась. Если вспомнить, что пытались обещать: эффективность, инвестиции, сбалансированные тарифы, — то не удалась. Регулируемость и надежность упали. Единой технологической энергосистемы практически нет. Тарифы взлетели настолько, что запустили процессы децентрализации там, где это не нужно. Пережоги топлива, даже по собственным данным Минэнерго, составляют десятки миллионов тонн за семь-восемь лет. Суммарный рост электропотерь даже невозможно точно оценить.



— Но нельзя отрицать, что в сектор пошли инвестиции

— Никаких инвестиций и инвесторов пока нет, и непонятно, когда будут. А ДПМ (договоры о поставке мощности — специальный инструмент, гарантирующий ускоренный возврат средств за введенную в строй генерацию. — **«Стимул»**) мы расшифровываем как «давай маржу потребителя».

Посчитайте сами, в стране производится около триллиона киловатт-часов. При средней себестоимости на угле около сорока копеек и на газе — около одного рубля за киловатт-час мы имеем цены конечных потребителей свыше четырех рублей в газовых зонах и двух-трех рублей в угольных. То есть удельная маржа в среднем составляет два с половиной — три рубля. Умножаем на триллион, получаем почти три триллиона рублей — вот общая маржа от потребителей в год, которую они, в общем, исправно платят (на самом деле она еще больше). Это только по электроэнергии, ну и с теплом то же самое: люди реально платят 180–220 процентов от реально поставленного тепла. Через наши руки прошли тысячи теплосчетчиков, мы готовы отстаивать эти цифры.

— И где же мы свернули не туда?

— Раньше мы же строили систему, чтобы она страну развивала, а в новой логике собственникам надо искать пути окупаемости в рамках конкретных станций и энергоузлов. Но даже в этой парадигме нужно понимать, каковы методики оптимизации балансов этих узлов в городах или в большой системе. Оптимизации ради развития, а не чистой прибыли. Но ведь энергоузлы в городах комплексные — не только электрические, но и тепловые, причем нагрузка по теплу в два-три раза выше.

Иначе вы строите парогазовую установку с КПД 56 процентов, и она не загружена, а до этого тут была паросиловая турбина с суммарным КПД 79 процентов с учетом загрузки по теплу. Пример — Новоиркутская ТЭЦ, на которой стоит старая советская турбина Т-175 на угле. У нее КПД до 80 процентов зимой, это сейчас, в реальном Иркутске, даже в схеме теплоснабжения учтено.



Мощные паровые турбины могут работать с суммарным КПД до 80 процентов на цикле тепло плюс электроэнергия, и это именно наша российская климатическая особенность - нам нужно две-три единицы тепла на единицу электроэнергии

Мощные паровые турбины, даже восстановленные, могут работать с суммарным КПД до 80 процентов на цикле тепло плюс электроэнергия, и это именно наша российская климатическая особенность — нам нужно две-три единицы тепла на единицу электроэнергии. Под это и были созданы лучшие в мире паровые турбины с этим соотношением нагрузок. А на Западе все наоборот: две единицы электроэнергии плюс одна единица тепла, на выработку этого направлены парогазовые турбины.

И именно это и стало подоплекой того, что СССР не стал торопиться создавать мощные газовые турбины.

Теплофикация — приоритет для балансировки всей системы, но сегодня она упирается в экономические проблемы, когда интересы разных собственников системно определяют неоптимальные технические решения. В отсутствие координации и планирования это вполне закономерно. Аварии прошлого года это подтверждают. Спасают энтузиазм технарей и теплые зимы.

— Новые собственники заточены на собственную эффективность, надежность системы для них вторична

— Я с улыбкой слушаю эти разговоры, что вот раньше цена топлива была низкой, ресурсов никто не жалел. Да вы не то что газа, тонны угля бы в Госплане не получили, если бы не доказали на своей схеме теплоснабжения, что это самый выгодный способ покрытия нагрузок. Там баталии были дикими. В Госплан ездили руководители регионов и промузлов для защиты своих схем теплоснабжения.

— Сейчас они ездят в Минэнерго. Но вы сами говорите, балансы не сходятся...

— Исторически сводными балансами занимались тепловики и топливники. А электрочасть в городах в какой-то степени есть производная от тепла. Сейчас же систему пытаются перевернуть на 180 градусов, результат — огромное количество нестыковок. Сводные энергобалансы в региональных схемах развития электроэнергетики содержат ошибки.

Проблема остается на уровне стыковки электро- и теплоузла, потому что здесь беда во многих городах. В стране нужна единая сбалансированная политика энергообеспечения пространственного развития.

— Но ведь механизм ДПМ должен был отчасти решить эту проблему?

— ДПМ — это ж «костыль», его ввели, когда поняли, что иначе «реформа» выглядит ну совсем плохо и никаких инвестиций нет и не будет. И он касается только электромощностей.

Договор на предоставление мощности (ДПМ) — инвестиционный инструмент в электроэнергетике, нацеленный на модернизацию инфраструктуры. Предполагал гарантированный возврат средств инвестора в новую генерацию в течение десяти лет по ставке 14%. В рамках программы ДПМ были введены в эксплуатацию 130 генерирующих блоков суммарной мощностью около 30 ГВт, обновлено до 15% всей установленной мощности. После окончания первой программы ДПМ энергетические компании начали готовить новую программу, так называемую ДПМ-2, объемом до 40 ГВт и общей стоимостью до полутора триллионов рублей.

— Так или иначе, в результате реализации программы ДПМ в стране появился избыток мощности.

— Знаете, это такой странный избыток, полувиртуальный, по ряду городов и регионов совсем наоборот. Сообщество потребителей энергии любит говорить об избытках, но картину в разрезе конкретных крупных энергоузлов мало кто знает. Берем Северо-Западный регион, уже не такая радостная картина. Правда если запустят ЛАЭС, там, конечно, будет определенный резерв. По Уралу картина тяжелая, нет там серьезного резерва. Нехватка мощностей на Юге.

В ряде случаев весь профицит — это лишь резерв, основа для промышленного развития, он в любом случае должен быть минимум 15 процентов. Возьмем московский профицит. Мощности номинально в полтора раза превышают необходимые городу потребности. А реально начнешь смотреть — минус собственные нужды источников, потери в сетях, сетевые ограничения. Весь огромный резерв уходит, и остается там 15–16 процентов, может быть, 18 процентов. А город динамично растет, увеличивается энергопотребление.

Я больше скажу. Наша страна в целом потребляет энергии совсем не много и крайне недостаточно по сравнению с тем, что нам нужно согласно нашему климату и нашим расстояниям, нам необходимо в полтора-два раза больше. В результате мы сегодня лишены инфраструктурной основы для прорыва, освоения удаленных территорий, Севера.

— Где же все-таки сосредоточены излишки мощности?

— Это, как правило, большие станции — ГРЭС, они обычно расположены вне городов, и, конечно, АЭС. Эти источники не балансируются в узлах, а, наоборот, соперничают, в этом проблема. В системе местами есть лишнее, а где-то нет, и проблема не решена даже после реализации программы ДПМ. По нашим оценкам, примерно треть построенных по ДПМ блоков построены не там, где нужно; еще треть — не то, что нужно, а оставшаяся треть зачастую работает в неэффективных режимах, что вызывает перерасход топлива.

Северная ТЭЦ в Санкт-Петербурге, Калининградская ТЭЦ — это были в свое время флагманы новых мощных ПГУ, обе практически не загружены по тепловой нагрузке (примерно на 20 процентов), да и с электромощностью совсем не так хорошо.

Курганская ТЭЦ не имеет тепловой нагрузки, новейшая Няганская ТЭЦ ПАО «Фортум» в Ханты-Мансийском автономном округе работает в конденсационном режиме. Новые блоки за редчайшим исключением согласовывались со схемами теплоснабжения, например суперновые китайские ПГУ на Троицкой ГРЭС в Челябинской области построены вообще без теплофикации, и теперь правительство региона ищет деньги и строит рядом с этой ГРЭС котельную для отопления двух десятков тысяч жителей. Да вот у нас под боком, в Москве, еще пример — ПГУ в Строгино, тоже практически без тепловой загрузки, абсолютные новые мощные газотурбинные ТЭЦ простаивают. Примеров по стране десятки...

— А почему так случилось?

— Ослаблена система прогнозирования и энергетического планирования. Как собирались объекты для ДПМ? За столом региональные энергетики и промышленники сидели и вели диалоги: «Так, ты что-то будешь строить?» — «Я хочу металлургический завод построить». — «Записываем: четыреста мегаватт». Через два месяца: «Не буду строить», — а запрос на эти мощности остался. Станции зачастую построены без привязки к реальным потребностям. Вопрос упирается в согласование схем энергоснабжения, но схемы — это другое мышление, которое отбили и которое предполагает учет разных интересов. Нам придется заново учиться это делать. Ничего невозможного в этом нет. В Германии, например, прямо сейчас вводят в теплосети городов лишнее тепло от крупных заводов.



Да вы не то что газа, тонны угля бы в Госплане не получили, если бы не доказали на своей схеме теплоснабжения, что это самый выгодный способ покрытия нагрузок. Там баталии были дикими

Второй этап — это уже увязка тепловых и электрических схем, более сложный, но это все тоже вполне можно делать. Из кустовых, региональных или макрорегиональных балансов вырисовываются контуры необходимых источников генерации в увязке тепло- и электронагрузок.

В любом случае модернизация ТЭЦ — гораздо более актуальная задача с точки зрения балансирования системы, экономии топлива и выбросов, чем строительство новых мощностей. Из региональных и макрорегиональных балансов видно оптимальную структуру по всей стране на перспективу — сколько АЭС, сколько газотурбинных установок (ГТУ), ПГУ, сколько ТЭЦ и «распределенки» (локальной распределенной генерации). — **«Стимул»**).

Эти приоритеты и механизмы прописаны в новой «Стратегии развития теплоснабжения». И далее — увязка схем тепло- и электроснабжения, да еще и газо- и водоснабжения плюс энергосбережение. Все это вместе дает колоссальные эффекты развития — от высвобождения необходимой мощности, что в три-четыре раза дешевле нового строительства, до использования в ряде случаев вторичных, возобновляемых энергоресурсов и распределенных источников.

Сейчас в стране все к этому готово: разработаны все схемы тепло-, электро-, водоснабжения. Немало ошибок и халтуры, но схемы в целом есть, и в процессе увязки этих схем ошибки будут устраняться.

Уже сейчас есть неплохие примеры комплексного планирования и модернизации. Самый масштабный — Москва.



— В Москве, кажется, нет острых проблем с энергетикой?

— Так сложилось, что в столице инфраструктурой занимаются системно. Но это сложилось не сразу и, в общем, тоже «от беды». В 2006 году во ВНИПИэнергопроме я попал в группу разработки схемы теплоснабжения Москвы. В тот год была страшная зима, и ее чудом прошли. За месяц было четыре тысячи звонков в МОЭК с жалобами на теплоснабжение.

Стало ясно, что сильно не хватает мощностей. В ответ начали строить новую генерацию по Москве. Где разместить новую генерацию? Мы говорим: «Там, где есть потребность». Архитекторы в ответ: «Нет, там, где место есть, земля». Но земля есть, да, — нагрузки нет.



Возьмем московский профицит. Мощности номинально в полтора раза превышают необходимые городу потребности. А реально начнешь смотреть - минус собственные нужды источников, потери в сетях, сетевые ограничения. Весь огромный резерв уходит, и остается 18 процентов

И тогда в программе энергосбережения на 2008–2020 годы мы посчитали все резервы энергосбережения: на источниках ПГУ, переключения нагрузки от котельных, перекладки тепловых сетей, ремонт сетей электрических, капремонты. Никто нам не верил, когда мы показали, что город может не строить десятки новых котельных, как предлагали строители, а может оставить то же потребление топлива, которое было.

Прошло десять лет, и за это время к сетям подключено свыше пятидесяти миллионов квадратных метров. Тепло потребляется на том же уровне, что и в 2009 году, а расход топлива городом в целом даже сократился на девять-десять процентов.

— *Перетопов нет, автоматизировано, местами установлены индивидуальные тепловые пункты.*

— В Москве мы еще в начале 2000-х в Центральном округе делали большое исследование, получившее потом Государственную премию. Три года занимались тем, что устанавливали счетчики, сводили балансы, анализировали перетопы, ставили регулирование. В рамках этого исследования выявили разные типы дисбалансов (перетопов), из них ИТП справится с двумя-тремя, остальные, например вентиляция, окна, мостики холода, — с этим автоматика не справляется. Кроме того, Москва активно идет к питерскому климату по температурным и влажностным характеристикам, выбрасывается много водяного пара. Климат ухудшился, и энергетикам никакой пользы это не приносит.

В столице увеличился температурный диапазон на 16 процентов, и самый некомфортный диапазон температур воздуха — от минус пяти до плюс пяти — стал достигать чуть ли не сорока процентов времени года. На отоплении дома, переходящего через ноль градусов, не надо экономить. И пусть будут небольшие перетопы, но обшивка дома лучше сохраняется. Питерские коллеги говорят, что такая «экономия» на отоплении приводит к тому, что капремонты учащаются в 1,5–1,7 раза.

— *Есть и другой удачный пример — Мытищи.*

— Мытищи — это тот самый счастливый случай, когда все осталось в одних руках. И директору *Мытищинской теплосети* Юрию Казанову горожане должны поклониться в ноги. В этом городе все дома с автоматикой и ИТП, 70 процентов труб в пенополиуретане. Везде счетчики. Удельное потребление примерно на 12 процентов ниже, чем в Москве.

— *Откуда они брали деньги на индивидуальные тепловые пункты?*

— Да везде, где могли, брали. И кредиты, и гранты, и бюджет. И правильно делали. Теперь там все отлажено, все работает. Но там другая беда. В Московской области оплата ресурсов происходит по факту потребления, поэтому в феврале счет семь тысяч рублей, а в августе триста рублей. В августе все платят с удовольствием, а в феврале не стали платить, начали звонить в сеть, возмущаться, судиться. До сих пор там бурлит ситуация.

— *То есть другим городам не повезло, потому что систему разобрали по разным рукам?*

— В городах, где весь теплоснабжающий комплекс находится в одних руках, эффективность теплоэнергетики выше, а тарифы — ниже. Например, «Академический» — новый микрорайон в Екатеринбурге, которым заслуженно гордится придумавшая и построившая его ГК «Ренова».

Там нет никаких «зеленых» домов, лишь улучшена теплозащита, вся инфраструктура новая. Везде установлены счетчики. В результате плата за коммуналку в «Академическом» меньше, чем в соседних районах. Удельные расходы даже немного меньше московских, хотя климат екатеринбургский жестче. Техническая и юридическая целостность системы с единым контуром дает хороший конечный экономический и технический результат.

— А что же мешает тепловикам по всей стране использовать опыт «Академического», Мытищ, Москвы?

— Хороший вопрос. Мы в Аналитическом центре года четыре назад по запросам правительства проводили круглые столы с предложениями, на их основе сделали комплексную программу схемы модернизации отрасли. На них приходили представители «Фортума», «КЭС-холдинга», «Интер РАО», «Газпром энергохолдинга», другие эксперты, общественность, все они давали предложения. Таких предложений для реформы было около восьмидесяти, и, кстати, примерно по шестидесяти были четкие консенсусы, устраивающие всех. После этого предложения упаковали и предложили в качестве целостной программы модернизации теплоэнергетики. В тот момент казалось, что она может войти подпрограммой в госпрограмму энергоэффективности развития ТЭК.



Суперновые китайские ПГУ на Троицкой ГРЭС в Челябинской области построены вообще без теплофикации, и теперь правительство региона ищет деньги и строит рядом с этой ГРЭС котельную для отопления двух десятков тысяч жителей

В результате получалось четыре разноплановых, но связанных блока мер и механизмов. Первое — правила игры, регламенты, схемы теплоснабжения. Второе — знание ситуации: компании порой не знают, что реально творится на земле. Никто не знает точно удельных расходов и потерь. Им необходимо активно использовать приборы учета, автоматизацию и тому подобное. Третье — работа с потребителями, расчеты, неплательщики. Четвертое — деньги и тарифы. Но Минэнерго под давлением бизнеса отрезало три первые части, а одну упаковали в законопроект «альтернативной котельной».

— У Минэнерго есть определенное идеальное видение — «дорожная карта» или стратегия?

— Основной стратегии в какой-то степени было вот то, что состояло из четырех частей. И мы до сих пор гордимся этой работой. Стратегия и программа была и есть у «Российского теплоснабжения» (см. схему 1. — «Стимул»). Эти работы, может быть, не совсем правильно оформлены с точки зрения чиновников, которым хочется, чтобы все укладывалось в два-три постановления и все само пошло.

Но так не получится, потому что, к сожалению для чиновников, каждый город в стране уникален. Если в централизованной советской системе были различия, но они были унифицированы, то за постсоветский период каждая система трансформировалась и деградировала по-своему, и теперь разнообразие выросло на порядок.



— Ну вроде уже даже пилоты есть. Тот же Рубцовск Алтайского края стал территорией обкатки модели «альтернативной котельной».

— Давайте запросим слово «Рубцовск» в любой поисковой машине в интернете. Вылезут митинги и экология, полторы тысячи человек в феврале на митинге из стопятидесяти тысячного города... Закрыли старую ТЭЦ, построили новую котельную, которая не на том угле. Имеющийся уголь начал дымить, и там вообще такое пошло, отопительный сезон сорван, тарифы взлетели.

Мы давно посчитали показатель, сколько тепловых сетей на человека в городе. Это один метр! Можно я буду за свой метр платить? Вот за свой метр. Сколько стоит его содержание в год?

«Альтернативная котельная» — это целый пласт изменений в Закон «О теплоснабжении». В рамках этой реформы Минэнерго вводит понятие стабильного долгосрочного тарифа — «тариф альткотельной». В результате для тех регионов, которые согласятся на данную модель, ежегодных пересчетов тарифа для каждого субъекта рынка не будет, вместо этого появится единая долгосрочная цена, рассчитанная по методике министерства. Цена на тепло не может быть выше установленной планки и определяется на долгий срок и по согласованию сторон: региона и оператора систем теплоснабжения — единой теплоснабжающей организации (ЕТО).

— Но дело ведь не только в трубах. Есть потери, котлы, внутридомовая инфраструктура. Энергетики говорят, что 70 процентов полученных денег они отдают за газ.

— В России около четырех тысяч рублей стоит тысяча кубометров газа. Она при горении дает нам чуть больше восьми гигакалорий тепла. Ладно, она гигакалория отваливается, потерялась. Но семь гигакалорий — это по нашим ценам уже 15,5 тысячи рублей. То есть четыре тысячи, сгорев в топке котла, превратились в 15 тысяч на выходе из котельной. Дальше эти семь гигакалорий пошли в дом, они отапливают квартиру площадью примерно 55–60 квадратных метров.

Старый норматив по Москве со старыми окнами и без ИТП — 0,19 гигакалории в год на квадратный метр. Хотя реально по счетчикам 0,11–0,13. Сколько люди платят в год за тепло? Если в Москве, то две с половиной — три тысячи в месяц. Умножаем на 12 месяцев, итого 30–35 тысяч рублей. Можно спросить, в какой отрасли экономики у вас десятикратный рост выручки за один-два передела?

Несколько лет назад мы оценивали технические и финансовые резервы модернизации пятнадцати городов. Из открытых источников взяли цифры удельного расхода тепла. Очистили, поделили на градусо-сутки, чтобы сравнивать без оглядки на климат. И с удивлением обнаружили, что часть городов движется к энергоэффективности. Например, Москва, или Санкт Петербург. Но ряд городов идут в прямо противоположном направлении. Например, Краснодар.

Он был самый большой и проблемный. В Краснодаре ТЭЦ не загружена. Но ведь летом на ТЭЦ мы можем вырабатывать холод и давать его в город. Шведская система так работает, Парижская система так работает. На тепле ТЭЦ вырабатывается холод и подается в квартиры. Нет висячих коробок — кондиционеров, экономится электричество.

— Краснодар может прожить без централизованного отопления. Но есть и северная Россия.

— Да, двигаясь с юга на север, где-то до Белгорода можно еще играть с децентрализованными системами теплофикации, севернее Воронежа уже выгоднее иметь централизованное отопление. В Сибири это жизненно необходимо — там должно быть все централизовано. И, кстати, вот хороший пример: Магнитогорск, Череповец, Нижний Тагил и ряд других городов на треть отапливаются от заводских печей и котлов утилизаторов. Сложно регулировать? — Да, непросто.



Прошло десять лет, и за это время к сетям подключено свыше пятидесяти миллионов квадратных метров. Тепло потребляется на том же уровне, что и в 2009 году, а расход топлива городом в целом даже сократился на девять-десять процентов?

И сейчас по этому пути идет западный мир. Например, опыт Швеции, в которой около десятка городов активно используют вторичное тепло лесоперерабатывающих предприятий и их заводских ТЭЦ. Это не старая история, это происходит сейчас. Это тригенерация и централизованное холодоснабжение в Стокгольме на тепловых насосах. Они покрывают огромные 450 мегаватт. Мусоросжигающие ТЭЦ, которых в Европе и Японии сотни. Та же распределенная энергетика, она, конечно, имеет свою оптимальную зону, это еще один важный действующий агент в общих уравнениях энергобалансов.

— Децентрализованная энергетика — тренд последних лет. Чем определяется ее эффективность?

— Такие решения целесообразны в удаленных, труднодоступных местах. На краю города, куда невыгодно тащить трубу. Пример Дании, где было десять крупных источников, а стало триста маленьких, красивый. Но, я извиняюсь, эта страна меньше Московской области. Один наш МОЭК вырабатывает больше тепла, чем вся Дания.

И на Западе тоже не от хорошей жизни и чистой любви к природе занимаются энергоэффективностью. Им тоже не хватает денег, просто структура затрат другая. И маржа в теплоснабжении настолько низкая, что они когенерацию вынуждены всеми способами поддерживать и развивать именно как путь экономии топлива. И шведы, и немцы нацелены на рынки тепла, на его продажу населению. Китай активно присматривается к этим решениям.



— Цены на тепло в России устанавливают РЭКи, и они несколько занижены. Тарифы на электричество — рынок, и они несколько завышены за

счет спецнадбавок. Через электричество промышленность субсидирует население. Возникает перекрестное субсидирование.

— С перекрестным субсидированием нужно спокойно и взвешенно разобраться. Вполне может выясниться, что это граждане субсидируют промышленность, потому что они тепло потребляют постоянно и платят регулярно.



Если в централизованной советской системе были различия, но они были унифицированы, то за постсоветский период каждая система трансформировалась и деградировала по-своему, и теперь разнообразие выросло на порядок

Все эти разные случаи были описаны академиком Львом Мелентьевым в 1943 году в хрестоматии «Теплофикация». Только не в рублях, а в джоулях. И оказалось, что все-таки лучше построить ТЭЦ. В тот период в разрушенной войной стране ТЭЦ в жестких дискуссиях пробивали себе дорогу. У Мелентьева был не менее именитый оппонент — профессор Николай Вознесенский. Спор был о том, строить в городе станции под электронагрузку или под тепловую. И способы регулирования тепловой нагрузки пробивали себе дорогу среди тысяч вариантов. Инженеры сшибались лбами. И такие инженеры, что мы часто молимся на их книги, потому что все было описано и выбрано наиболее эффективное для того времени и практичное решение.

— Тем не менее выстроенная в советские годы система не соответствует новым вызовам, стоящим перед страной.

— Действительно, внешняя среда для энергосистемы очень резко изменилась, нелинейно, выражаясь техническими терминами. Мы недавно попытались обобщить все эти факторы изменений, влияющих на системы теплоснабжения. Оказалось, структура нагрузки меняется, внутренние условия взаимодействия между игроками поменялись, потребители стали требовательными, климат изменился, условия расчетов изменились и так далее (см. схему 2. — «Стимул»). Такого вообще никогда не было, чтобы для крупнейшей и сложной технической системы так сильно поменялись и внешние, и внутренние условия, климат и экономика. Поэтому системе нужны новые оптимумы, новая идеология и новые решения. Собственно, необходимость разработки схем теплоснабжения по Закону «О теплоснабжении» и есть поиск таких решений. Плюс переход на наилучшие доступные технологии впереди.

— В отрасли есть мнение, что надо начинать модернизацию. Начинать ее нужно не от источника, как это пытались сделать во время реформы РАО, а от батареи, с приведения в порядок внутридомовой инфраструктуры. То есть с энергоэффективного ремонта?

— Любой ремонт дома на самом деле уже энергоэффективный, потому что ты приводишь инженерные системы в порядок, и становится лучше. Это хорошо видно в Москве, мы проводили анализ на нескольких домах одного типа. На двух домах жители попросили не утеплять фасады, третий дом утеплили. Мы посмотрели балансы зданий, теплосчетчик до ремонта и после. Номинально не уменьшилось потребление. Мы удивились, подумали, и сообразили: до этого была мягкая зима. Поделили на климат, и оказалось, что после ремонта в неутепленных домах удельное потребление упало на 22–23 процента. Там заменили «инженерку», утеплили окна и балконы. А в том доме, где утеплили стены, дополнительное сокращение составило всего восемь процентов. Но если утеплил стены — значит, надо ставить систему регулирования, ИТП.



Летом на ТЭЦ мы можем вырабатывать холод и давать его в город. Шведская система так работает, Парижская система так работает. На тепле ТЭЦ вырабатывается холод и подается в квартиры. Нет кондиционеров, экономится электричество

В итоге такая комплексная программа масштабной экономии от батареи до источника окупается в пределах шести-семи лет. Но всякий раз при таком подходе нужно работать на земле и делать все в комплексе, последовательно.

Например, в Воркуте мы неделю впятером лазили по всем объектам. На все станции съездили, по котельным полазили, балансы свели. Потом несколько месяцев отработывали технологию. Нашли целый ряд решений, от промывки стояков, до переселения жителей ближе к магистралям и до закрытия ненужных котельных.

По Мурманской области немного быстрее нашли решение, но там другая картина: мазутозависимость колоссальная, в то время как АЭС недогружена. Примеров можно приводить много. Архангельск, Северодвинск, Воронеж и так далее. Каждый город уникальный, где-то надо закрыть небольшие котельные, где-то «полетят» ВИЭ. Например, в Клину дом на десять тысяч квадратных метров и отопление в нем на тепловых насосах.

В отрасли нет одного универсального решения, но их надо искать и отработывать в комплексе, в интеграции схемных проектов, энергосбережения, наилучших доступных технологий, уважения потребителей. Эффективность энергосистемы — это результат взаимодействия всех ее участников

12.10.2018 г.