

## К вопросу об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в зданиях

*Коммерческий директор Л.Л. Гошка\*,  
ООО «Кола»*

Совсем недавно принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», но уже сегодня можно подвести некоторые итоги.

В апреле этого года правительство Республики Коми утвердило план мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в регионе. За эту деятельность будет отвечать Коми республиканский центр энергосбережения, выступающий также и координатором в этой сфере.

И уже в июле попытку консолидировать усилия власти и бизнеса в области энергосбережения и энергоэффективности в республике предприняла Общественная палата Коми [1]. Учитывая, что основная нагрузка по реализации энергосбережения будет ложиться на индустрию климата, представляет интерес рассмотреть, к каким выводам пришли в Общественной палате Республики Коми.

При проведении круглого стола было отмечено следующее.

К настоящему моменту в республике проведена «энергетическая» инвентаризация бюджетных учреждений, разработан некий шаблон программы энергосбережения и повышения энергоэффективности на базе шести пилотных учреждений социальной сферы. При этом разработчики сразу столкнулись с серьезными проблемами: нет квалифицированного персонала и финансовых средств для воплощения эффективных мероприятий в этой части.

Решение вопроса, по мнению руководителя Коми республиканского центра энергосбережения, состоит в проведении энергетических обследований, которыми вправе заниматься только члены саморегулируемых организаций-энергоаудиторов. Но ни одной СРО пока не зарегистрировано, поскольку в Минэнерго пока не принят соответствующий административный регламент.

Служба республики Коми по тарифам организует разработку региональной программы энергосбережения, основной целью которой является снижение удельных показателей энергоемкости к 2020 г. по сравнению с 2007 г. не менее чем на 40 процентов. Сделать это предполагается за счет тотального контроля за всеми получаемыми, производимыми, транспортируемыми и потребляемыми энергоресурсами, создания экономических механизмов энергосбережения, поддержки хозяйствующих субъектов, осуществляющих энергосберегающую деятельность.

Серьезным препятствием, которое в настоящее время имеется на пути разработки такой программы, является то, что необходимые нормативные подзаконные акты пока не разработаны. В частности, это касается целевых показателей – сами методики их расчета пока не готовы. Требования к программам сформированы, но механизм реализации пока не определен, а программы, как республиканская, так и муниципальные, должны быть готовы до 1 августа 2010 года.

Первоначально «долгоиграющие» энергосберегающие проекты дают очень небольшую денежную отдачу, заработать на них можно только через 3-5 лет.

На круглом столе был сделан вывод, что сам закон несовершенен, поскольку рынок энергосбережения сегодня практически пуст – отсутствуют спрос и предложение, а документ предлагает организовать спрос властным администрированием «сверху», в надежде, что предложение самоорганизуется и в дальнейшем будет самостоятельно регулироваться.

По итогам обсуждения участники круглого стола совместно с членами Общественной палаты Коми отметили, что исполнение закона будет более эффективным, если закон и механизм его реализации станут понятными и будут поддержаны населением. Пока же проблемы энергосбережения и энергоэффективности, признали собравшиеся, не стали одними из главных в сознании жителей республики. Общественники предложили органам государственной власти способствовать широкомасштабному инвестированию внебюджетных средств через энергосервисные контракты.

Следует отметить, что участники круглого стола ответственно и добросовестно проделали свою работу. Поэтому из вышеизложенного можно сделать вывод, что попытка внедрения энергоэффективных технологий в отсутствие решения как фундаментальной, так и прикладной части задачи неизбежно приводит к отрицательному результату на этапе внедрения. Что по своей сути и отмечено в выводах.

В связи с отсутствием фундаментальных исследований, предшествовавших принятию закона, непонятно, на основании чего предлагаются именно такие цифры: снижение удельных показателей энергоёмкости к 2020 г. по сравнению с 2007 г. не менее чем на 40%, в течение последующих пяти лет снижение для учреждений объемов потребленных тепло- и электрической энергии не менее чем на 15% и т.п.

В то же время, объективные процессы развития общества ведут к повышению энергопотребления зданиями. Так, внедрение информационных технологий в первую очередь связано не только с заменой компьютерной техники на более производительную технику, но и с наращиванием ее количества. Наращивание количества данной техники связано с увеличением энергопотребления в здании.

Хорошо известно, что во многих зданиях и сооружениях параметры микроклимата уже сейчас далеки от санитарно-гигиенических норм. Дальнейшее ухудшение экологической обстановки и изменение климата рано или поздно приведет к тому, что микроклимат в помещениях необходимо будет приводить в соответствие с нормами. Следовательно, тогда и энергопотребление должно будет существенно возрасти, но в соответствии с законом его необходимо каждый год снижать не менее чем на 3%.

Отсюда можно предположить, что программа энергосбережения сведется к банальной экономии энергии, и в первую очередь за счет уменьшения времени эксплуатации климатических систем, которые являются самыми энергоёмкими в зданиях и сооружениях. Другими словами, исполнение данного закона в том виде, в котором он принят на сегодняшний день, может привести к тому, что экономия энергоресурсов будет отрицательно сказываться на здоровье людей. А затраты на восстановление здоровья могут существенно превысить ту экономию, которую даст данное «энергосбережение».

Очевидно, что при подготовке данного закона риски, к которым он может привести после вступления в силу, не просчитывались. Хотя данная методика уже используется в финансовой сфере [2], в социальной эпидемиологии [3] и т.д.

Наиболее перспективна методика оценки риска при решении проблемы обеспечения качества воздуха в помещении, т.к. данная проблема актуальна и для социальной эпидемиологии. Ранее мы рассмотрели возможный механизм влияния повышенной концентрации углекислого газа в помещении на образование патогенных биоминералов в организме человека через колебательные химические реакции и кальцификацию [4]. Кроме этого мы рассмотрели и побочные эффекты в виде мутаций и возникновения раковых заболеваний [5]. Следует отметить, что любые соединения тяжелых металлов, поступающие в организм человека с воздухом, могут приводить к тем же результатам, что и углекислый газ. Учитывая, что данные процессы мало изучены и являются достаточно сложными, зависимость «доза – ответ» носит вероятностный характер.

Почему так сложилось, более подробно рассмотрим далее.

Еще академик В.А. Легасов отмечал [6], что примерно до начала 80-х годов XX века во всех странах мира политика защиты человека и окружающей среды от техногенных факторов была ориентирована на обеспечение «абсолютной» безопасности.

Любой техногенный риск или опасность рассматривались как чрезмерные, их требовалось исключить, свести риск к «нулевому» значению. Предполагалось, что воздействие на организм человека, обусловленное химическим и радиационным загрязнением окружающей среды, имеет пороговый характер – биологический эффект проявляется только в случае превышения ПДК, поведение технических систем предсказуемо, аварии на промышленных объектах можно предотвратить, исключить.

Предполагалось, что «если защищен человек, как наиболее чувствительный к опасностям объект в биосфере, то защищена и природная среда». Требование «абсолютной» безопасности предполагало создание абсолютно безопасных технологий, существование соответствующего законодательства в промышленности, обеспечение её различными фильтрами, скрубберами, инженерными противоаварийными средствами, принятие организационных мер, исключающих аварии и ситуации, приводящие к превышению ПДК, ПДВ, «максимальным проектным авариям» (МПА). Система повышения безопасности имела инженерный характер, решения принимались на основе здравого смысла. Стандарты и нормы безопасности часто устанавливались под влиянием обстоятельств, накопленного опыта, из соображений какого-либо ведомства и обретали силу закона. Все это было известно как техника безопасности.

На сегодняшний день для поддержания климатических параметров воздуха в помещении на уровне санитарно-гигиенических норм используются стандарты и нормы, установленные под влиянием тех или иных обстоятельств, например, исходя из экономической целесообразности, накопленного опыта или из соображений какого-либо ведомства. Между тем наличие в помещениях синдрома больного здания говорит о том, что данная методика по тем или иным причинам уже не удовлетворяет требованиям безопасности для человека от воздействия воздуха в помещении на организм человека.

Но академик В.А. Легасов отмечал: «Безопасность – это не свойство объекта, за который отвечает то или иное ведомство, а вообще защищенность человека и окружающей среды от вредных воздействий техносферы от чрезмерной опасности».

Если считать, что обеспечение качества воздуха в помещении является частным случаем общей концепции безопасности, тогда причиной синдрома больного здания можно считать причину, на которую еще в 80 годах прошлого столетия указал академик В.А. Легасов в концепции безопасности: «Причиной сложившейся ситуации является отсутствие научной методологии оценки риска, данных мониторинга состояния окружающей среды и полученных методом математического моделирования оценок её изменения в будущем».

Отсюда становится очевидным, что проведение энергетических обследований, которыми вправе заниматься только члены саморегулируемых организаций-энергоаудиторов, сведется только либо к экономической целесообразности, либо к соображениям СРО по энергосбережению. Другими словами, принципиально ситуация не изменится, просто одно ведомство замещается СРО. При этом энергетические обследования не направлены на изменения нормативной базы, т.к. в данных обследованиях связь между энергопотреблением здания и физиологическими нормами человека не будет рассматриваться.

Отсюда можно сделать вывод, что внедрение энергосберегающих технологий в том виде, в котором предлагается в законе, бесперспективно, т.к. данная задача не имеет решения. Высока вероятность, что все финансовые средства, которые будут потрачены на эту программу, будут выброшены на ветер. Единственным положительным моментом в данной программе является установка счетчиков. Это необходимое условия для начала реализации любой программы по энергосбережению.

Следует отметить, что еще в начале 80-х годов школой В.А. Легасова предложено в качестве основной меры безопасности использовать показатели здоровья человека, что и является основной целью при обеспечении качества воздуха в помещении.

В его же концепции мы можем найти выход из создавшейся ситуации. Академик отмечал, что на современном этапе происходит трансформация научно-технической революции в революцию научно-технологическую, когда на первые позиции выходят вопросы «как, зачем, с каким материальным и социальным риском», а не «что, сколько» мы производим.

Он обосновывал концепцию безопасности тем, что человечество в своем промышленном развитии достигло такого уровня использования энергии всех видов, построило такую инфраструктуру с высоким уровнем концентрации энергетических мощностей, что беды от их аварийного разрушения стали соизмеримы с бедами от военных действий и стихийных бедствий. А вот автоматизм правильного бдительного поведения в столь усложнившейся технологической сфере еще не выработался.

Академик В.А. Легасов дает и рекомендации. Необходимо сформулировать новые критерии безопасности и иметь современную методологию ее обеспечения, отказаться от монополии секретности, от сиюминутных решений. Совершенствование техносферы должно обеспечить комфортное безопасное процветание людей. Безопасность – защищенность человека и биосферы от вредных воздействий техносферы, опасных последствий антропогенной деятельности. Наиболее актуальна задача создания технологий на новых принципах, если возможно, с внутренне присущей им безопасностью, способных уменьшить последствия ошибочных действий человека.

Сформирована качественно новая цель безопасности: главное – здоровье каждого человека, общества в целом и качество природной среды.

Здоровье – состояние организма и форма жизнедеятельности, которые обеспечивают приемлемую длительность жизни, необходимые её качества (физическое, психическое, социальное) и достаточную социальную дееспособность (на работе и в быту). Среднестатистическую ожидаемую продолжительность предстоящей жизни (СОППЖ) как показатель здоровья можно использовать для количественной оценки уровня безопасности человека. Чем безопаснее общество, тем длиннее жизнь людей. СОППЖ зависит от социально-экономического положения общества, от успехов медицины, состояния среды обитания.

Для измерения опасности применяется шкала, в качестве единицы которой используется риск. Риск – векторная, многокомпонентная величина, получаемая с помощью статистических данных или имитационных моделей, включающая величину ущерба от воздействия какого-либо фактора, вероятность его возникновения, неопределенность в величинах как ущерба, так и вероятности.

Для этого необходима прикладная наука управления риском, которая идентифицирует риски для здоровья человека и вычисляет оптимальные величины затрат, необходимых для их снижения. Критерием оптимальности затрат является максимально возможное снижение суммарного риска, от которого зависит СОППЖ и которое достижимо на данной ступени развития социально-экономической системы.

Тактическая цель управления риском – увеличение СОППЖ. Можно выразить риск любой деятельности в единицах сокращения СОППЖ, а выгоду от нее – в единицах увеличения СОППЖ, сопоставление этих показателей позволяет сделать вывод о целесообразности деятельности, выборе альтернативных технологий и т.п.

Поскольку физиологические нормы как по параметрам микроклимата, так и по качеству воздуха в помещении, в отличие от санитарно-гигиенических, не зависят от конъюнктуры или от соображений какого-либо ведомства, то на поддержание этих параметров требуется строго определенное минимальное количество энергии. Тогда сразу же возникает вопрос: какое количество энергии на человека необходимо выделять, чтобы обеспечивать его? Если в учреждении не будет использоваться это количество энергии, тогда можно будет считать, что безопасность в данном учреждении поставлена не на должном уровне. А руководитель данного учреждения не в полной мере выполняет свои функции.

С прогрессирующим ухудшением экологической обстановки назрела необходимость перехода от санитарно-гигиенических к физиологическим нормам. Для этого необходимы фундаментальные исследования. Полученные результаты таких исследований необходимо будет соотнести с рисками, и только после этого появится возможность создавать новые технологии. Следует отметить, что безопасность человека является естественной потребностью защитить себя от отрицательного влияния окружающей среды, поэтому вопрос об окупаемости системы безопасности, которая состоит из разных инженерных систем, отпадает сам собой. Окупаемость может возникать только при сравнении различных систем, образующих общую систему безопасности, по критерию энергоэффективности. К таким системам можно отнести системы вентиляции с одинаковым расходом наружного воздуха и одинаковым распределением воздуха в помещении, которые отличаются только тем, как организована подача воздуха в помещении, т.е. прямооток или с утилизацией удаляемого воздуха.

Другими словами, индустрия климата подошла к той границе, когда для извлечения прибыли уже недостаточно использовать те или иные физические или биохимические процессы в помещении, а необходимо переходить к извлечению прибыли, управляя теми или иными физическими и биохимическими процессами в организме человека через управление рисками.

Очевидно, что для этого потребуется время. При реконструкции зданий, т.к. их доля по отношению к новому строительству существенно выше, внедрение энергосберегающих технологий необходимо начинать с управляемых систем отопления. Это станет возможным, если воспользоваться относительной независимостью внутренних инженерных систем. К таким системам можно отнести отопление, вентиляцию и кондиционирование (ОВК), а их взаимосвязь можно обеспечивать через единую систему управления (диспетчеризацию здания). Тогда при условии, что есть полный проект, куда входят все системы ОВК с диспетчеризацией, реализацию данного проекта можно вести постепенно в течение 3-5 лет.

Если же начинать внедрение энергоэффективности с отдельных проектов, например, только с систем вентиляции и кондиционирования, то они при эксплуатации будут компенсировать недостатки системы отопления, т.е. эксплуатация кондиционеров на холод для компенсации «перетопа» зданий начинается с наружных температур минус 5<sup>0</sup>С. Эффект от такого энергосбережения получается минимальный, но поскольку заказчик получил достаточно комфортные условия в помещениях, то систему отопления он не реконструирует. Для того чтобы этого избежать, нужны не отдельные независимые проекты внутренних инженерных систем, а один полный. Если реализация проекта ОВК заказчиком разнесена по времени и начинается с отдельных систем, то первой должна быть реализована система отопления, тогда при эксплуатации здания в зимний период года и отсутствии механической приточно-вытяжной вентиляции заказчик будет вынужден часто проводить естественное проветривание. Это будет приводить к тому, что в помещении температура будет ниже нормируемой, но при этом ему административными мерами не дать возможности использовать дополнительные электронагреватели, тогда он в первую же зиму задумается о своей безопасности, т.е. о создании эффективных систем вентиляции и кондиционировании воздуха. На наш взгляд, если в полной мере использовать наработки П.Оле Фангера, связанные с зависимостью между микроклиматическими параметрами воздуха в помещении и ощущениями человека, только тогда можно поднять спрос на индивидуальную безопасность и, как следствие этого, обеспечить энергоэффективность в здании.

Тогда уже сегодня и в рамках принятого закона, как подготовительную работу по внедрению энергосберегающих технологий административными мерами, можно наряду с установкой счетчиков создавать регулируемые системы отопления. Если проработать конкретные требования к кондиционированию воздуха, тогда и их можно создавать. А вот для системы вентиляции для того, чтобы определить требуемый расход наружного воздуха, необходима постановка задачи для фундаментальных исследований, разработка методики определения рисков и т.д.

Решение этих проблем будет возможно только после создания прикладной науки по обеспечению качества воздуха в помещении и управлению рисками. И только после этого программа по энергосбережению получит научную основу.

### Литература

1. В Коми взят курс на энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bnkomi.ru/data/news/5194/> (дата обращения: 15.07.2010).
2. Герасимчук И. Зеленая революция: Природа не терпит пустоты [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wwf.ru/resources/news/article/print/6374> (дата обращения: 15.07.2010).
3. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2004.
4. Гошка Л.Л. К вопросу о границах сферы ответственности в деятельности специалистов по климатизации зданий // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – №3.
5. Гошка Л.Л. Климатические системы: влияние воздуха на клеточные функции // Инженерно-строительный журнал. – 2009. – №6.
6. Легасова М.М. Академик АН СССР Валерий Алексеевич Легасов // Сборник. Чернобыль: долг и мужество / Под ред. Дьяченко А.А. – М. : Воениздат, 2001. 320 с.

*\*Леонид Леонидович Гошка, г. Сыктывкар  
Тел. раб.: +7 (8212) 29-10-24, факс: +7 (8212) 24-44-10; эл. почта: tookola@mail.ru*