

## ВВЕДЕНИЕ

Россия относится к группе стран с очень высокой энергоемкостью валового внутреннего продукта и находится далеко во второй сотне в рейтинге энергозатратных экономик. Энергоемкость внутреннего валового продукта России превышает европейский уровень более чем на 60%. Уровень энергоемкости по отношению к покупательной способности в три раза выше, чем в странах Европейского союза. Удельное потребление энергии на отопление зданий в 3–4 раза превышает аналогичные показатели даже таких северных стран, как Финляндия и Швеция. При этом следует иметь в виду, что комфортность в зданиях этих стран обеспечивается на гораздо более высоком уровне, чем в России. Это касается наличия систем приточной вентиляции во всех зданиях, включая МКД, поддержания комфортной температуры в помещениях не только в зимнее время, но и в прохладные периоды летнего сезона. Более качественно и эффективно предоставляются услуги горячего водоснабжения и прочие.

Повышение уровня энергетической эффективности — одна из важнейших задач, сформулированных руководством страны, прежде всего перед бюджетным сектором. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности являются важнейшими факторами устойчивого развития муниципальных образований. Для планомерной и успешной деятельности в сфере энергетической эффективности необходимо квалифицированно решать множество разноплановых вопросов. Необходим комплексный подход к управлению энергосбережением и энергоэффективностью зданий, основными составляющими которого являются энергоменеджмент, энергоаудит и энергомониторинг. Повышение уровня энергоэффективности — это не только техническая проблема, требующая технологических решений, но и управленческая задача. Необходимо решать вопросы финансового обеспечения и квалифицированного управления всем процессом энергетической эффективности от постановки задачи до реализации энергосберегающих проектов и длительного поддержания низкого уровня энергопотребления. Этими вопросами должны заниматься энергетические менеджеры на разных управленческих уровнях, в том числе в муниципалитетах и бюджетных учреждениях. В энергетическом менеджменте вопросы энергоэффективности рассматриваются не только с позиций технических аспектов энергоснабжения и энергосбережения, но и с позиций организационных, мотивационных, информационных, маркетинговых и инвестиционных аспектов. Эти аспекты, наряду с техническими вопросами, являются составляющими энергетического менеджмента.

Энергоменеджмент — это совокупность знаний, принципов, средств и форм управления энергосбережением в целях снижения затрат на энергетические ресурсы. Опыт многих муниципалитетов и организаций показывает, что благодаря энергоменеджменту можно еще до реализации энергосберегающих мероприятий, без больших финансовых затрат достичь существенной экономии энергии и уменьшить негативные воздействия на окружающую среду. Таких успехов можно добиться организацией квалифицированных систем эксплуатации и обслуживания, а также созданием системы энергомониторинга.

Муниципальный энергетический менеджмент — это система управления энергетической эффективностью зданий и систем коммунального энергоснабжения, энергетической политикой, энергетическим планированием и энергетической модернизацией муниципалитетов. Энергетическую политику следует отнести к числу важнейших элементов энергетического менеджмента. Энергоменеджмент в городских самоуправлениях возник в 70-х годах XX века в странах Западной Европы, США и затем стал основой планирования и исполнения муниципальных планов энергетической эффективности. В этом вопросе Россия далеко отстала не только от западноевропейских стран, но и от некоторых стран Восточной Европы. В них массовой подготовкой энергоменеджеров в высших учебных заведениях занимаются несколько десятилетий. Благодаря этому в каждой областной администрации имеется отдел по энергетической эффективности, а во всех муниципалитетах работают энергоменеджеры. В их задачи входит контроль энергопотребления в бюджетных учреждениях, разработка и реализация политики энергетической эффективности, контроль реализации муниципальных планов энергетической эффективности, взаимодействие с энергоаудиторами, управление реализацией энергосберегающих проектов.

В ряде регионов России созданы региональные центры энергосбережения. В их задачи входит: законотворчество в установленных областях; разработка и реализация региональных программ; координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; контроль проведения энергосберегающих мероприятий государственными учреждениями, государственными унитарными предприятиями. Это полезные органы, но в их задачи не входит практическая работа по повышению энергоэффективности. Многие годы в России к вопросам энергетической эффективности не относились должным образом. В 2021 году вопросы управления энергетической эффективностью все-таки оказались в центре внимания Российских властей. Согласно комплексному плану мероприятий по повышению энергоэффективности экономики Российской Федерации, в течение 2022 года необходимо ввести в бюджетных учреждениях (группах учреждений) дополнительные штатные единицы для организации работы по повышению энергетической эффективности — энергоменеджеров. В 2020 году в России насчитывалось 20 845 муниципальных образований. Энергоменеджеры крайне необходимы в промышленности и в других секторах экономики. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» обязывает все бюджетные, а также частные компании, где потребление энергоресурсов превышает 10 млн рублей в год, назначить ответственных за энергосбережение. Значит, потребуются десятки тысяч специалистов соответствующей квалификации. Эти специалисты-энергоменеджеры должны хорошо ориентироваться в вопросах энергопотребления, организации финансирования и реализации энергосберегающих проектов, энергомониторинга. Им, как правило, не требуется самим разрабатывать энергосберегающие проекты. Но они должны хорошо разбираться во всех аспектах процесса развития энергоэффективного проекта и обеспечивать качественную проверку отчетов по энергоаудиту и бизнес-планов, подготовленных энергоаудиторами.

Очень серьезным препятствием при реализации энергосберегающих проектов является отсутствие необходимого финансирования. Проблему можно решить с помощью займов у банков, создания возобновляемых фондов энергосбережения, поощрения энергосервисных контрактов. Как правило, для привлечения внешнего финансирования потребуется разработка бизнес-плана энергосберегающего проекта. Это тоже должны знать и уметь качественно делать эксперты по энергетической эффективности. Энергоменеджеры должны ориентироваться в доступных источниках финансирования и особенностях взаимодействия с потенциальными инвесторами.

Важнейшим стимулом для развития процессов энергетической эффективности в современных условиях является достижение целей по сокращению выбросов парниковых газов, обозначенных Президентом России и Правительством. Правительством установлены определенные виды поддержки экологических проектов. Энергоменеджмент позволяет улучшать экологическую ситуацию, а также защищать глобальный климат. Следовательно, нужны знания в этом вопросе и умение не только выполнять соответствующие экологические расчеты, но и умение извлекать выгоду при реализации таких проектов.

Итак, энергоменеджер должен хорошо ориентироваться в целом комплексе вопросов, которые необходимо решать с целью повышения энергоэффективности. В том числе необходимо знать:

- теоретические основы энергоменеджмента;
- реальную ситуацию с эффективностью использования энергии в зданиях;
- возможный потенциал энергоэффективности в зданиях и в муниципалитетах;
- нормативную базу в сфере энергетической эффективности;
- процесс развития энергосберегающего проекта;
- как создать и реализовать программу энергетической эффективности;
- современные схемы финансирования энергосберегающих проектов и источники финансирования;
- как правильно организовать реализацию энергосберегающих проектов;
- как правильно организовать эксплуатацию и обслуживание, систему энергомониторинга;
- взаимосвязь энергоэффективности и экологии;
- положительный опыт реализованных энергосберегающих проектов.

Всем этим вопросам уделено внимание в данной книге.

В книге приводится информация, затрагивающая все аспекты повышения энергетической эффективности зданий, включая европейский подход к процессу развития энергосберегающего проекта. Она основана на многолетнем европейском опыте и на результатах плодотворного сотрудничества России со странами Северной Европы в сфере эффективного использования энергии. В книге сделан обзор наиболее важных процессов и методов, направленных на повышение энергоэффективности как отдельных зданий, так и муниципалитетов в целом. Причем не только в теоретическом плане, а на примере лучших мировых практик, примененных европейскими и российскими экспертами в России. Этот

опыт очень интересен. Выдающиеся люди отмечали: «Теория без практики — мертва, практика без теории — слепа». В реальной жизни важно применять умения на практике, потом делать выводы и анализировать результаты. Затем снова повторять, подтягивать знания и пробовать новую попытку.

В книге сделан обзор российских нормативно-правовых актов, относящихся к энергоэффективности зданий и экологии, а также возможных источников финансирования энергосбережения.

Руководителям, принимающим решения о выделении финансирования, важно понимать, насколько велик потенциал энергоэффективности и какова может быть рентабельность энергосберегающих проектов. Для этого нужна объективная информация о состоянии дел в подведомственном хозяйстве и реальные показатели объектов высокой энергетической эффективности в России и зарубежных странах. Обычно специалисты, занимающиеся энергетической эффективностью, проявляют большую заинтересованность в ознакомлении с результатами реализованных энергосберегающих проектов. В книге сделан анализ потенциала энергоэффективности в российских зданиях с использованием результатов исследовательских проектов. Приведены примеры реализованных энергосберегающих проектов. Уделено внимание методам управления энергопотреблением и реализацией энергосберегающих проектов.

Вопросы подготовки энергосберегающих проектов подробно рассмотрены автором в книге «Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий», издательство Лань, Санкт-Петербург.

# 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В октябре 2021 года Президент России В. В. Путин предложил Правительству РФ актуализировать госпрограмму энергосбережения и повышения энергоэффективности и продлить ее до 2035 года. В первую очередь это связано с экологической тематикой и обязательствами, которая взяла на себя Россия в рамках международных соглашений по климату. Следует отметить, что предыдущая программа повышения энергетической эффективности была полностью провалена. Президент поставил задачу максимальной реализации имеющегося потенциала повышения энергетической эффективности до уровня лучших мировых практик за счет использования всего арсенала и инструментов развития, доказавших свою результативность в мировой практике. Поэтому очень важно присмотреться к тому, что уже было сделано. В этом плане очень полезен опыт, накопленный в странах ЕС за последние десятилетия. В этих странах вопросам энергоэффективности уделялось очень много внимания и достигнуты очень высокие результаты. И тем более важно использовать замечательные результаты сотрудничества российских регионов с ведущими европейскими организациями и специалистами. В России в девяностые и двухтысячные годы успешно применялся лучший мировой опыт в сфере энергетической эффективности. Это касалось энергетической эффективности в промышленности, в зданиях, создания финансовых схем, разработки муниципальных планов энергетической эффективности, подготовки профессиональных энергоаудиторов и энергоменеджеров. В том числе был интересный опыт взаимодействия с западными инвесторами по сокращению выбросов парниковых газов.

Повышение эффективности использования энергии и создание систем по управлению энергетическими затратами в странах Европейского Союза начали активно развиваться в 70-х годах прошлого столетия. Для этого были объективные причины. 17 октября 1973 года все арабские страны, члены ОАПЕК, а также Египет и Сирия заявили, что они не будут поставлять нефть странам, поддержавшим Израиль в ходе Войны Судного дня в его конфликте с Сирией и Египтом. Это касалось, прежде всего, США, Канады, Японии и их союзников в Западной Европе. В течение следующего года цена на нефть поднялась с трех до двенадцати долларов за баррель, а доступ к ней стал ограничен. Развитые капиталистические страны получили сильный удар по своей экономике. Поэтому покупка довольно дорогого энергосберегающего оборудования и устройств, использующих нетрадиционные источники энергии, таких как солнце, ветер, океанические приливы, тепло земных глубин, стала, если не полностью экономически целесообразной, то попросту необходимой. В марте 1974 года эмбарго было отменено. Но, учитывая возможность повторения подобной ситуации, все страны ЕС, США и Япония сосредоточили усилия на развитии технологий, позволяющих более эффективно использовать энергетические ресурсы.

Основным инструментом реализации новой энергетической политики европейских городов стало широкое и последовательное внедрение методов по-

вышения энергоэффективности и систем энергетического менеджмента в муниципалитетах. За прошедшие десятилетия в странах ЕС для реализации задач по эффективному использованию энергии создана отличная нормативно-правовая основа, системы подготовки профессиональных кадров, разработаны методики и программные продукты для разработки энергосберегающих проектов. Созданы финансовые институты, поддерживающие финансирование энергосберегающих и экологических проектов. Построено большое количество заводов, производящих различное энергосберегающее оборудование. Все это позволило существенным образом повысить уровень энергетической эффективности как в промышленности, так и в зданиях.

До середины 1970-х годов здания, построенные в Европе, потребляли только на нужды отопления  $200\text{--}300 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2\text{год}$  тепловой энергии. Примерно такой же уровень теплотребления был и в зданиях Советского Союза. Но с тех пор, преодолевая нефтяное эмбарго, страны Европейского союза смогли достичь большого прогресса в изготовлении специального оборудования, технологий и в создании методик для энергосбережения. Требования к уровню энергопотребления в зданиях периодически ужесточались. Стали востребованы эксперты по энергетической эффективности, способные проводить энергоаудиты, разрабатывать энергосберегающие проекты и управлять их реализацией. Началось массовое строительство энергоэффективных домов. В Европе сейчас действуют довольно строгие стандарты энергосбережения для новых зданий. В Европейском союзе был принят закон, запрещающий с 2002 года строительство домов, в которых на отопление, освещение и кондиционирование в совокупности уходит более  $60 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2\text{год}$ . В 2010 году в Финляндии эту планку подняли еще выше, до  $40\text{--}45 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2\text{год}$ . (В России потребление энергии на отопление зданий составляет  $230 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2\text{год}$ .)

Сегодня в Европе строятся так называемые пассивные дома с показателем  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2\text{год}$ . Понятие «пассивное здание» введено Passivhaus Institut в Германии. Пассивные дома позволяют сэкономить до 90% энергии, затрачиваемой на их теплоснабжение, по сравнению с традиционными зданиями, и около 75% энергии по сравнению с новым энергосберегающим домостроением. Пассивные здания получили широкое распространение в Германии, Австрии, Норвегии и в ряде других европейских стран. Жесткие требования к проектированию и конструкции зданий в этих странах привели к тому, что пассивные здания рассматриваются как экологически дружелюбные здания очень высокого качества, с хорошим внутренним микроклиматом и крайне низкой потребностью в энергии. В Норвегии, например, разработаны два стандарта, охватывающие пассивные здания и здания с низким энергопотреблением. Они предназначены для жилых и нежилых зданий. Стандарты содержат определения и требования к тепловым потерям, потребности в энергии и энергоснабжении, а также минимальные требования к строительным элементам. Эти стандарты также содержат требования к воздухопроницаемости, проверочным процедурам, методам измерений и отчетности при вводе здания в эксплуатацию. Стандарты действуют как для вновь строящихся, так и существующих зданий после их капитального

ремонта с целью повышения их класса до «пассивного здания» и здания с низким энергопотреблением.

Кроме того, разрабатываются и внедряются дома нового поколения, «с отрицательными энергозатратами». Их называют активными. Эти здания генерируют больше энергии, нежели тратят. Они экологичны и обеспечивают максимальный комфорт для жителей. Как правило, энергоэффективность такого дома подразумевает использование возобновляемых источников энергии (солнечные батареи и коллекторы, тепловые насосы, устройства по использованию энергии ветра и т. д.). Стоимость строительства такого дома выше на 8–15%, но эксплуатация дешевле на 60–70%. В Европе принята следующая стандартизация домов, в зависимости от удельного потребления тепловой энергии (кВт\*ч/м<sup>2</sup>год):

- «старое здание» (построенные до 1970 г.) — до 300;
- «новое здание» (с 1970 до 2000 г.) — до 150;
- «дом низкого потребления энергии» — менее 60;
- «пассивный дом» — не более 15;
- «дом нулевого энергобаланса» — 0;
- «дом с положительным энергобалансом», вырабатывает больше энергии, чем сам потребляет.

Таким образом, страны Европейского союза и США в последние десятилетия были вынуждены очень ответственно относиться к вопросам энергетической эффективности. С этой задачей они справились успешно и приобрели большой опыт как в энергосберегающих технологиях, так и в вопросах управления энергетическими ресурсами. Появилась потребность продавать различные виды энергоэффективного оборудования, методик, программных продуктов в другие страны. Для продвижения своего оборудования и методов в сфере энергетической эффективности стали использоваться различные международные организации. В первую очередь Организация Объединенных Наций (ООН).

Основой для международного сотрудничества стала Бергенская конференция Мировой комиссии по экологии и развитию. В мае 1990 года на ней была инициирована программа «Энергоэффективность-2000». Программа была направлена на ликвидацию разрыва энергоэффективности между восточными и западными странами в регионе Европейской экономической комиссии ООН. Экономический потенциал энергосбережения стран СНГ был оценен примерно в 40% суммарного потребления.

В России лучший мировой опыт в сфере энергетической эффективности успешно применялся в девяностые и двухтысячные годы. В сфере энергоэффективности и экологии в России работали несколько международных организаций. В том числе ТАСИС, ПРООН ГЭФ, Северная экологическая финансовая корпорация NEFCO, Европейский банк реконструкции и развития, другие организации. Был создан Российско-Датский институт энергоэффективности. Развивалось сотрудничество с немецкими партнерами. С несколькими странами Россия заключила международные соглашения в сфере энергетической эффективности, в том числе со Швецией и с Норвегией. Очень важную роль в пере-

даче России европейского опыта в сфере энергетической эффективности сыграло международное сотрудничество в Баренцевом регионе. На Северо-Западе России благодаря финансовой поддержке стран Северной Европы и их желанию помочь России в реализации энергосберегающих мероприятий процесс повышения энергоэффективности развивался очень активно. Совет Баренцева региона, включающий пять стран Северной Европы и Россию, создал рабочую группу по энергетике для координации работы всех сторон. Основное внимание в ее деятельности уделялось вопросам повышения эффективности использования энергии. Большую работу проводила Шведская национальная энергетическая администрация. С ее помощью российские специалисты ознакомились с богатым шведским опытом и получили возможность сотрудничества с лучшими шведскими экспертами. Российским специалистам многое удалось узнать, общаясь с коллегами и посещая многочисленные города и предприятия в Финляндии и Дании.

Но наибольший вклад в развитие процессов энергетической эффективности в России, несомненно, внесла Норвегия, что было отмечено российскими властями. В 1993 году норвежская фирма ENSI — Energy Saving International заключила соглашение с ЕЭК ООН и с Министерством энергетики Норвегии на «выявление потенциала демонстрационных зон энергетической эффективности» в России. Для участия в программе «Энергоэффективность-2000» Норвежское правительство создало Норвежскую группу энергетической эффективности (НГЭЭ) и обеспечило ее финансирование. В НГЭЭ вошли ведущие норвежские компании: ENSI (энергоэффективность в зданиях); Norsk Energi — Норвежская ассоциация поставщиков и потребителей энергии (энергоэффективность в промышленности); Storvik & Co AS (бизнес), Информационный центр энергоэффективности ICSE (Информационное освещение сотрудничества в энергоэффективности); Институт атомных технологий IFE (наука); KanEnergi AS (новые возобновляемые источники энергии). Трун Далсвеен, владелец и руководитель фирмы ENSI, был назначен Норвежским правительством руководителем этой группы. Такой состав участников НГЭЭ обеспечивал комплексный подход к вопросам повышения энергетической эффективности. НГЭЭ работала в нескольких странах. Но наиболее ярко эффективность такого комплексного подхода проявила себя в Кировске Мурманской области, где в короткие сроки добились выдающихся результатов.

В 1994 году для участия России в программе «Энергоэффективность-2000» Минтопэнерго и Миннауки создали ассоциацию «Российские демонстрационные зоны высокой энергетической эффективности» (РОСДЕМ). К этому времени в Кировске был основан Кольский центр энергетической эффективности (КЦЭЭ) и Демонстрационная зона высокой энергетической эффективности «Кировск».

Весной 1995 года в Москве состоялся международный саммит по энергоэффективности с участием представителей многих стран и российских регионов. Представитель Норвегии, президент ENSI, Трун Далсвеен выбрал КЦЭЭ и Кировск в качестве первых норвежских партнеров. Осенью того же года администрация Кировска, объединение «Апатит» и НГЭЭ заключили соглашение о



сотрудничестве в сфере энергетической эффективности. А уже весной 1996 года оно послужило основой для заключения межправительственного Российско-Норвежского соглашения в сфере энергетической эффективности и стало его приложением. Межправительственное соглашение предусматривало разработку следующих пунктов.

1. Энергоэффективные демонстрационные зоны на северо-западе России.
2. Обучающие и образовательные схемы.
3. Энергоэффективные демонстрационные проекты, включая проекты с ВИЭ.
4. Сотрудничество между российскими и норвежскими компаниями и организациями.
5. Информация по энергоэффективности.

Рабочая группа по энергетике сфокусировала свои усилия на развитии энергоэффективности на северо-западе России. Вслед за КЦЭЭ и с его участием норвежцы участвовали в создании центров энергоэффективности в Мурманске, Петрозаводске, Архангельске, Сыктывкаре, Нарьян-Маре. В числе учредителей всех центров были муниципалитеты и региональные власти. Персонал центров был обучен европейским методам энергоаудита, бизнес планирования и управления реализацией энергосберегающих проектов. Центры были укомплектованы необходимым оборудованием для проведения энергетических обследований. Энергосберегающие проекты разрабатывались и реализовывались в зданиях, в промышленности, в энергетике. Реализовывались проекты с использованием возобновляемых источников энергии. Центры обеспечивали управление энергоэффективностью в своих регионах.

Европейские подходы привнесли в Россию и финансовые организации, оказавшие помощь в реализации проектов и в создании возобновляемых финансовых механизмов. Огромную помощь в финансировании энергосберегающих проектов и создании возобновляемых схем их финансирования оказала NEFCO. В те годы инфляция в России обозначалась двузначными цифрами. NEFCO выдавала гранты и кредиты муниципалитетам под 3% годовых и до 90% стоимости проектов. NEFCO совместно с НГЭЭ помогла созданию в муниципалитетах северо-запада России возобновляемых механизмов финансирования энергоэффективности по аналогии с Фондом энергетической эффективности города Осло.

За счет создания в муниципалитетах «револьверных фондов энергосбережения» и льготного кредитования со стороны экологической корпорации NEFCO реализованы энергосберегающие проекты более чем в 250 зданиях со снижением энергопотребления до 70%. В лучших муниципалитетах зафиксированы значительные результаты повышения энергоэффективности всеми бюджетными учреждениями.

Корпорация NEFCO во главу угла ставила экологические результаты проектов. Условиями ее льготного финансирования были особые требования к проектной документации и к организации всего процесса развития проектов, гарантирующие эффективное использование средств и достижение заявленных результатов по экономии энергии и снижению выбросов. Это потребовало от

разработчиков проектов выполнения соответствующих расчетов. А муниципалитеты были вынуждены контролировать фактическое снижение энергопотребления и отчитываться в снижении выбросов вредных газов, в том числе парниковых. Благодаря этому имеется достоверная информация о достигнутых результатах.

Северо-Запад оказался впереди остальных регионов России в вопросах повышения энергетической эффективности благодаря активному содействию стран Северной Европы и их финансовых институтов. Сотрудничество хорошо освещалось в СМИ и было высоко оценено не только в России и странах Северной Европы, но и руководством международного проекта «Энергоэффективность-2000». Бюллетени «Энергоэффективность в Баренц-регионе» и «Энергоэффективность в России» регулярно издавались на русском и английском языках. Они распространялись в России и в странах Северной Европы.

Сотрудничеству в Баренцевом регионе посвящено выступление премьер-министра Норвегии Йенса Столтенберга (ныне генсек НАТО) 5 февраля 2001 года. В частности: *«Мало где так отразилась холодная война, как здесь, на Крайнем Севере. С помощью сотрудничества в Баренцевом регионе мы изменили наши взаимоотношения. Мы хотим развивать энергоэффективность, развивать возобновляемые источники энергии. Мы хотим передать знания и наши технологии российским партнерам. Создание региональных центров энергоэффективности является ключевым элементом программы. Такие центры сейчас созданы в Кировске, Мурманске, Архангельске и Петрозаводске. Эти центры обеспечивают практическое обучение и подготовку бизнес-планов для инвестиционных проектов».*

Центры энергетической эффективности получили статус «Региональных центров содействия по экономическому и научно-техническому сотрудничеству в области энергетики и энергоэффективности (Local focal points)». Церемония вручения сертификатов происходила в торжественной обстановке в Москве, в особняке МИД РФ с участием западных представителей. Этим подчеркивалась очень эффективная работа центров в развитии сотрудничества с североευропейскими партнерами и в реализации большого количества энерго-сберегающих проектов. Все стороны, сотрудничавшие в Баренцевом регионе, приняли на себя обязательства вести деятельность в России, используя услуги этих сертифицированных центров. Всеми участниками международного сотрудничества было признано, что их создание и развитие явилось лучшим достижением Международной рабочей группы по энергетике.

Российские центры энергоэффективности с поддержкой НГЭЭ и NEFCO проделали большую работу. Они сыграли огромную роль в развитии процессов энергетической эффективности на северо-западе России. С их участием были разработаны и реализованы сотни проектов в промышленности, энергетике, зданиях различного назначения. Тем самым удалось существенно снизить затраты на энергетические ресурсы и уменьшить выбросы вредных газов. Дополнительными плюсами этой работы стало улучшение микроклимата в зданиях и создание сотен новых рабочих мест. В реализации проектов участвовали многочисленные монтажные организации.

Очень успешно развивались Кольский центр энергетической эффективности и демонстрационная зона высокой энергетической эффективности «Кировск». КЦЭЭ разрабатывал и управлял реализацией энергосберегающих проектов в городах Мурманской области. Наиболее существенные результаты были достигнуты в Кировске благодаря активному участию городской администрации и созданию «револьверного фонда» для энергосберегающих проектов. За несколько лет энергосберегающие проекты были реализованы в ряде жилых и во всех муниципальных зданиях города (школах, детских садах, больничном комплексе). Как результат, во всей бюджетной сфере города энергетические затраты снизились на 30%. Это было уникальным достижением, не имеющим аналогов в других регионах страны, вплоть до настоящего времени. Реализация энергосберегающих проектов сопровождалась улучшением микроклимата в модернизированных зданиях. Кировску был присвоен статус сначала российской, а затем и международной демонстрационной зоны высокой энергетической эффективности и выдан престижный сертификат Европейской экономической комиссии ООН, Миннауки России и Минтопэнерго России. Этот статус получили всего 15 городов восточной Европы и России. Через несколько лет, используя опыт Кировска, подобных успехов добились в Сегежском районе Карелии. Нигде больше в России таких результатов, как в Кировске и Сегеже, в масштабах города не добивались. Этот опыт необходимо изучать. В этом и заключается главная цель данного издания.

Сотрудничество между Россией и Норвегией, начавшись на Северо-Западе, затем распространялось на все регионы России и продолжалось два десятилетия. Эта деятельность была активно поддержана норвежским правительством, которое финансировало работу норвежских компаний. Для российских партнеров (как и для других стран) услуги норвежских компаний оказывались на бесплатной основе. Компания ENSI внесла наибольший вклад в развитие сотрудничества. Многие годы она занималась развитием кадрового потенциала в сфере «Энергоаудит зданий» и «Энергоменеджмент» более чем в тридцати странах Европы, в СНГ, в Китае и Вьетнаме. Подобных организаций в Европе не было. Сотни российских энергоаудиторов и энергоменеджеров из всех регионов России были обучены современным методам энергоэффективности.

Еще одним интересным и плодотворным объектом сотрудничества стало «Муниципальное планирование энергетической эффективности» (МПЭЭ). Опыт разработки и развития МПЭЭ был передан нескольким российским регионам и странам СНГ. ENSI, имея богатый опыт в этом вопросе, создала специальную программу обучения для муниципальных служащих и местных консультантов. Для гарантированного получения требуемого результата в данной программе, как и в других курсах ENSI повышения кадрового потенциала, применялся интерактивный подход — «обучение на практике». Учебный курс позволял муниципальным служащим с помощью экспертов ENSI разработать программу повышения энергетической эффективности своего муниципалитета и обеспечить ее реализацию.

Переданные российским специалистам методики развития процесса энергоэффективности позволяют эффективно разрабатывать и реализовывать энер-

госберегающие проекты. В результате сотрудничества российских энергетиков с ведущими специалистами Северной Европы был успешно адаптирован к российским условиям богатый многолетний опыт европейских стран не только в повышении энергоэффективности зданий, но и в создании муниципальных планов энергетической эффективности.

Международное сообщество регулярно отслеживало ситуацию с развитием проектов по экологии и энергоэффективности в странах Восточной Европы. После десяти лет успешной деятельности проект «Энергоэффективность-2000» перешел на новый этап в качестве проекта «Энергоэффективность. XXI век». Перед этим проектом была поставлена задача укрепления регионального сотрудничества в области формирования энергоэффективного рынка и разработки инвестиционных проектов с целью снижения парникового эффекта в странах с переходной экономикой. В мае 2003 года в Женеве, в рамках ЕЭК ООН, прошла 14 сессия руководящего комитета проекта «Энергетическая эффективность. XXI век». На сессии присутствовали участники 22 стран. Трун Далсвеен, как руководитель норвежско-российского сотрудничества в сфере энергоэффективности, рассказал о ходе работ и о положительных результатах, достигнутых в рамках данного проекта. Борис Реутов, представитель Министерства промышленности науки и технологий РФ, проинформировал о действующих программах по энергоэффективности в России. Он сообщил, что Россия заключила соглашения о сотрудничестве в сфере энергоэффективности с несколькими странами. При этом подчеркнул, что сотрудничество с Норвегией оказалось наиболее плодотворным. Российско-Норвежское сотрудничество было признано Российскими властями самым эффективным и полезным международным сотрудничеством в сфере энергетической эффективности.

Эти выступления привлекли большое внимание всех участников сессии. Руководящий комитет высоко оценил результаты сотрудничества России и Норвегии. Благодаря очень успешной работе по развитию центров энергоэффективности и множеству реализованных проектов на северо-западе России Трун Далсвеен был переизбран на должность заместителя председателя комитета по проекту «Энергетическая эффективность. XXI век».

В книге использованы методические материалы Норвежской группы энергетической эффективности по энергетическому менеджменту и показаны результаты конкретных проектов, реализованных в рамках этого сотрудничества. Эта книга так же, как и книга автора «Энергоаудит. Разработка энергосберегающих проектов для зданий», во многом опирается на результаты нескольких лет работы международных экспертов ENSI-International, включая норвежцев Т. Далсвеена, Т. Э. Робертсена, О. Энгдала и П. А. Шевеланда, болгарина Л. Червилава, словака Ю. Мисчи, чешку И. Голубову, Н. Гриценко, россиян В. Котомкина, А. Куликовскую, В. Голубченко и других.

В книге также использованы теоретические разработки и информация о практических достижениях по созданию систем энергоменеджмента, описанные в ряде европейских и российских публикаций. Положительный опыт подготовки, финансирования и реализации энергосберегающих проектов может быть полезен многим экспертам по энергетической эффективности. Книга

предназначена не только для муниципальных служащих. Она также может быть полезна для многих организаций, имеющих в своем составе достаточно большое количество зданий.

Помимо положительного опыта, очень важно изучить и ошибки, сделанные во время применения теории на практике. Не зря говорится: «Гладко было на бумаге, да забыли про овраги». В этом убедились многие руководители и специалисты, решавшие задачи повышения уровня энергоэффективности в своих регионах. Реализация на практике тех или иных очень правильных теоретических разработок зачастую сталкивается с множеством различных барьеров, которые не всегда удавалось преодолеть даже с помощью опытных западных экспертов. Такие случаи тоже описаны в книге. Изучение этого опыта тоже должно быть полезно специалистам в не меньшей степени, чем ознакомление с успешными проектами.

## 2. ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РОССИЙСКИХ ЗДАНИЯХ

Энергоменеджеры на всех уровнях должны хорошо понимать реальную ситуацию с эффективностью использования энергии в нашей стране, в том числе на уровне муниципалитетов и отдельных зданий. Также необходимы знания о том, каких результатов в сфере энергетической эффективности добились в тех странах, где этому уделялось большое внимание в течение нескольких десятилетий. Это важно для принятия правильных решений и достижения наилучших результатов на своем уровне.

### 2.1. О ситуации с эффективностью использования энергии в российских зданиях

Как уже упомянуто, Россия относится к группе стран с очень высокой энергоемкостью валового внутреннего продукта и занимает 130-е место в рейтинге энергозатратных экономик. 26 декабря 2019 года Минэкономразвития подготовило государственный доклад с анализом текущего состояния дел. В государственном докладе о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности за 2019 год сообщалось, что энергоемкость ВВП России превысила среднемировой уровень на 44% и на 62% европейский уровень. Выдержки из доклада: *«За прошедшие 10 лет энергоемкость ВВП снизилась всего на 9%, последние 4 года она не снижается. При сохранении среднего темпа снижения энергоемкости за 2007–2018 годы, равного 1% в год, достичь целевого значения в 40% станет возможным лишь к 2043 году. Затраты на приобретение энергетических ресурсов составили 8,5 триллионов рублей при суммарном годовом объеме инвестиций в энергосбережение в рамках заключенных энергосервисных контрактов всего 44 миллиарда рублей (0,5% от затрат). В 2012 году должно было полностью завершиться оснащение многоквартирных домов (МКД) коллективными приборами учета потребляемых ресурсов. Сейчас этот уровень составляет всего 61%. Только 27% МКД, введенных в эксплуатацию в 2018 году, обладают повышенными классами энергетической эффективности. Всего 5% вводимых в эксплуатацию МКД оснащены индивидуальными тепловыми пунктами с погодным регулированием. Более половины всех существующих в стране МКД (54%) потребляет вдвое больше энергии по сравнению с их современными аналогами»*. Потенциал энергосбережения и повышения энергоэффективности в России оценивается экспертами как высокий или очень высокий.

Состояние энергоэффективности оценивают также по отношению энергоемкости к покупательной способности. В России этот коэффициент равен 0,47, тогда как в странах ЕС он в среднем равен 0,16. То есть в три раза меньше. Причинами такой разницы помимо уровня энергоэффективности являются: суровые климатические условия в России, преобладание энергоемких отраслей в структуре промышленности, технологическая отсталость отдельных отраслей. Существенный вклад в этот показатель вносит не только энергоемкое произ-

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)