

УДК 620.92 : 383.483.13

Разработка программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетных учреждений рекреационного региона с учетом рационального использования потенциала возобновляемых источников энергии

Александр Николаевич Волков

Сочинский государственный университет, Россия
354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Советская, 26 а
Кандидат технических наук
E-mail: volkovsochi@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены особенности разработки программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности для бюджетных учреждений. Структурированы стадии разработки программы и особенности использования потенциала возобновляемых источников энергии (ВИЭ), являющиеся специфичными для рекреационного региона. Рассмотрены проблемы, препятствующие расширенному внедрению технологий ВИЭ в России и за рубежом, предложены пути их решения. На примере рекреационных территорий Краснодарского края рассмотрены возможности рационального использования ВИЭ для повышения энергоэффективности объектов.

Ключевые слова: энергоэффективность; возобновляемые источники энергии; энергосбережение; бюджетные организации; рекреационный регион; инновации.

Введение. В последние годы в России прилагаются значительные усилия в направлении повышения энергетической эффективности бюджетных учреждений. ФЗ № 261 ввел в практику систему стимулирования и наказания для потребителей ТЭР. Закон обязал организации с участием государства или муниципального образования принять программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности уже в 2010 году и зафиксировал штрафные санкции за несоблюдение требования о принятии таких программ. Вместе с тем экономия средств, достигнутая за счет дополнительного снижения потребления бюджетным учреждением ресурсов, может быть использована на увеличение фонда оплаты труда.

Президент РФ Дмитрий Медведев, выступая 26.10.2010 г. на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, отметил: «Есть информация о том, что руководители бюджетных учреждений, директора школ, заведующие поликлиниками, детскими садами просто даже и не знают об этих нормах или, если и знают, то не верят, что эти нормы будут работать» [1]. К сожалению, несмотря на огромную проделанную работу в области пропаганды энергоэффективности и энергосбережения, совершенствования нормативной базы, обучение персонала [3], до сих пор большинство руководителей бюджетных учреждений не в состоянии полностью обеспечить выполнение требований нормативных правовых актов в части разработки и реализации Программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Этому способствуют и объективные причины. В Минюсте РФ только 21 ноября 2011 г. был зарегистрирован Приказ Минэкономразвития №591 об утверждении порядка определения объемов снижения потребляемых государственным (муниципальным) учреждением ресурсов в сопоставимых условиях, что часто служило причиной невозможности адекватно рассчитать и обеспечить выполнение количественных целевых индикаторов реализации Программ. При определении объема снижения потребления энергетических ресурсов в отчетном периоде по сравнению с базовым объемом потребления учитываются факторы, влияющие на объем потребления энергетического ресурса бюджетным учреждением. Объем снижения потребления тепловой энергии или других энергетических ресурсов, используемых на цели отопления (в случае, если выработка

тепловой энергии на цели отопления осуществляется за счет потребления других энергетических ресурсов), должен рассчитываться с учетом изменения общего объема зданий, строений, сооружений учреждения в отчетном периоде с учетом различных поправочных коэффициентов. Данные расчеты должны проводиться, а Программа соответствующим образом корректироваться по результатам проведения обязательного энергетического обследования (которое к концу 2012 года не прошло еще значительное количество бюджетных учреждений) на основе требований актуальных редакций нормативных правовых актов.

Зачастую приходится констатировать, что целевые показатели реализуемых Программ не могут быть достигнуты без их корректировки по результатам энергетического обследования, поскольку не обеспечивалось планируемое финансирование мероприятий Программ за счет федерального бюджета и внебюджетных средств, отсутствовала возможность определить требуемые прогнозные величины снижения в сопоставимых условиях объема потребленных бюджетным учреждением энергетических ресурсов (например, произошло увеличение площадей, количества обучающихся в связи с реорганизациями, вводом в эксплуатацию новых площадей и т.д.) и объективно оценить фактическое энергопотребление при отсутствии приборов учета.

Одним из недостаточно проработанных вопросов, мешающих существенному продвижению в деле повышения энергоэффективности бюджетных учреждений, является отсутствие апробированных методик по разработке программ энергосбережения, которые в полной мере позволили бы учесть местные и региональные особенности, а также специфику учреждения. Имеются обязательные требования к содержанию программ [1], рекомендованы типовые мероприятия по экономии ТЭР [5], широко известны методики расчета экономической эффективности [3], предлагаются мероприятия по использованию потенциала «нетрадиционных» возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [9], однако отсутствуют четкие и понятные подходы для разработки программ энергосбережения бюджетных учреждений, позволяющие наиболее полно использовать потенциал ВИЭ с учетом специфики региона.

Материалы и методы. В проводимом исследовании на основе комплексного анализа системы законодательных и нормативных требований к реализации энергосберегающих мероприятий и повышению энергетической эффективности бюджетного учреждения, составу и целевым показателям соответствующих программ произведена оценка подходов к разработке подобных Программ, проанализирован зарубежный и отечественный опыт в области стимулирования расширенного использования ВИЭ для решения задач комплексного повышения энергоэффективности. Для обоснованной оценки целесообразности использования энергоустановок на основе ВИЭ в условиях рекреационного региона использованы зарекомендовавшие себя программы технико-экономического расчета (RETScreen и др.)

Обсуждение. Систематизировав требования, предъявляемые к уровню энергоэффективности бюджетного учреждения и соответствующим Программам, можно выделить следующие обязательные этапы в разработке Программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (рис. 1) [1, 5].

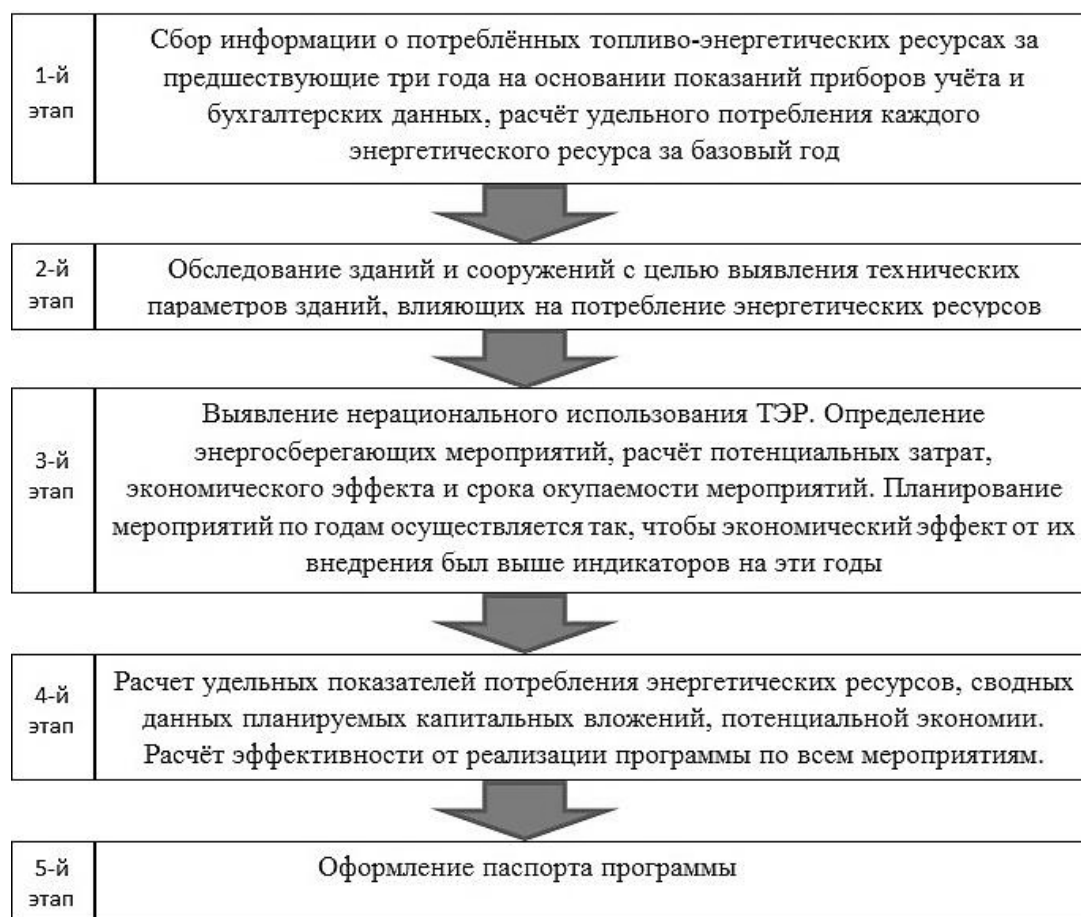


Рис. 1. Схема разработки программы энергосбережения бюджетного учреждения

Среди бюджетных учреждений рекреационного региона, как правило, наибольшим потенциалом повышения энергоэффективности и, соответственно, возможностями реализации инновационных технологий использования ВИЭ обладают образовательные учреждения.

Бюджетные учреждения образования, как правило, характеризуются 5-ю группами потребителей электроэнергии: освещение (50–70 %), потребители с электродвигателями (10–30 %), различные нагревательные установки (кипятильники, электрические плиты и т.д., потребляющие от 10 до 20 %), ЭВМ (до 10 %), различные лабораторные стенды. По тепловой энергии можно обычно выделить три группы потребителей тепла: отопление (50–70 %), горячее водоснабжение (15–30 %), вентиляция (10–25 %). По холодной воде в образовательных учреждениях выделяются две группы потребителей: общежития (при наличии, 50–70 %), учебные корпуса.

Подобная структура энергопотребления позволяет сформулировать типовые энергосберегающие мероприятия для соответствующего типа учреждений [5], однако для условий рекреационного региона необходима соответствующая корректировка, учитывающая повышенные экологические требования к качеству окружающей среды, имеющийся экономически целесообразный к освоению потенциал ВИЭ, особенности микроклиматических условий и местные нормативные и законодательные ограничения [3].

Следующим этапом после проведения обязательного энергетического обследования и корректировки Программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должно стать внедрение в бюджетном учреждении системы энергоменеджмента – совокупности средств и методов, направленных на управление процессом энергопотребления и систематический контроль над энергетическими издержками. Внедрение системы энергетического менеджмента позволяет сформировать энергосберегающую модель поведения персонала; обеспечить наибольшую эффективность инвестиций в энергосбережение и контроль достижения результатов внедрения энергосберегающих мероприятий, а также максимальную отдачу от реализации

энергосберегающих мероприятий; реализовать корректирующие действия при отклонениях энергопотребления от целевых значений Программы.

Основными задачами в области повышения энергоэффективности и энергосбережения при разработке соответствующей Программы бюджетного учреждения, как правило, являются реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов; повышение эффективности всех систем жизнеобеспечения, являющихся потребителями ТЭР; сокращение расходов бюджета на финансирование оплаты коммунальных услуг. При этом использование возобновляемых источников энергии, как правило, относится к крупнотратным мероприятиям, характеризующимся сроками окупаемости, превышающими 10 лет [4].

Среди целесообразных к реализации направлений использования потенциала ВИЭ следует отметить использование тепла пластовых вод и геотермальных источников для теплоснабжения; использование солнечных коллекторов для горячего водоснабжения и отопления зданий; использование тепловых насосов для отопления и горячего водоснабжения с использованием низкопотенциального тепла канализационных стоков, тепла подвальных помещений зданий, солнечных коллекторов, выхлопа вытяжной вентиляции, обратной сетевой воды системы отопления, воды моря и открытых водоемов.

Рассматривая в качестве примера Краснодарский край, следует отметить, что регион имеет передовой опыт использования различных ВИЭ: солнечной энергии, геотермального тепла, ветро- и гидроэнергии [6, 7, 9]. На сегодняшний день Краснодарский край является одним из трех регионов России, где последние 30 лет разрабатываются и монтируются гелиоустановки. В крае построено более ста гелиоустановок общей площадью около 5000 м² [2].

Однако в настоящее время степень использования альтернативных источников энергии в энергобалансе края не превышает 2%, а единичные мощности и удельные показатели действующих установок незначительно увеличились за последние годы. Необходимость решения комплексных задач по развитию возобновляемой энергетики в основных рекреационных районах края определяет и новые требования к обоснованности разрабатываемых кратко- и среднесрочных программ. Важным направлением является разработка и апробация эффективных методических подходов, которые позволят обеспечить комплексность проводимых мероприятий и их интеграцию в существующую систему энергообеспечения при разработке Программ энергосбережения и энергетической эффективности [4].

Наиболее рациональным и наименее затратным в условиях рекреационного региона представляется использование в бюджетных учреждениях солнечной энергии для целей теплоснабжения в двух основных направлениях. Первое, которое требует интенсивной научной проработки в условиях конкретной территории, – технологии «пассивного» использования солнечной энергии, внедряемые на стадии архитектурного проектирования (оптимизация площади и ориентации светопрозрачных ограждений, моделирование и организация режимов поступления и аккумулирования солнечного тепла в строительных конструкциях с использованием современных программных комплексов, таких, как Design Builder и Autodesk Ecotect Analysis и т.д.). Второе, хорошо зарекомендовавшее себя еще со времен Советского Союза и получившее значительное распространение за рубежом, – использование солнечных коллекторов для горячего водоснабжения.

Проведенное в бизнес-инкубаторе «Энергосбережение и энергоэффективность» Сочинского государственного университета исследование возможностей и эффективности внедрения гелиоустановок горячего водоснабжения для индивидуального жилого строительства в условиях Краснодарского края показало объективную необходимость и возможность расширенного внедрения гелиоустановок в регионах России, обладающих достаточным потенциалом использования солнечной энергии. К числу таких регионов относится и Краснодарский край. Однако на современном этапе, при отсутствии государственной поддержки внедрения гелиоустановок, внедрение гелиоустановок остается экономически недостаточно выгодным [2, 7]. Дальнейшего изучения требуют вопросы оптимизации параметров гелиоустановок, сооружаемых для достаточно крупных потребителей, в том числе и бюджетных учреждений.

С использованием программного комплекса RETScreen было произведено моделирование параметров работы условной гелиоустановки горячего водоснабжения с принудительной циркуляцией теплоносителя для индивидуального жилого дома коттеджного типа для 13 туристских дестинаций Краснодарского края. Годовая производительность условной гелиоустановки площадью 8,2 м² для основных туристских дестинаций Краснодарского края составила 5,6–6,2 мВт·ч. Расчеты экономической эффективности внедрения гелиоустановок показали, что солнечные коллекторы отечественного производства окупаются значительно быстрее, чем зарубежного [4].

Новые сценарии развития энергетики, разработанные Международным энергетическим агентством (МЭА), показывают, что для решения задач, связанных с переходом на экологически чистые, надежные, безопасные и конкурентоспособные энергоресурсы, необходимо инновационное развитие широкого спектра экологически чистых энергетических технологий [10]. Для достижения этой цели важную роль должно сыграть рациональное использование потенциала возобновляемых источников энергии.

По сравнению со стратегиями, касающимися получения электроэнергии от ВИЭ, технологиям получения тепловой энергии в общемировом масштабе, как правило, уделяется недостаточно внимания. Основными препятствиями на пути развития использования потенциала геотермального тепла являются высокая стоимость, сложные процедуры получения необходимых разрешений, а также удаленность глубоких геотермальных источников энергии от потребителей тепла. Тепловые насосы, использующие теплоту грунта, могут широко применяться как для отопления, так и для охлаждения, но инвестиционные затраты в них очень высоки, что делает государственную программу поддержки крайне необходимой. Швейцария и Турция остаются странами, в которых внедрение технологий использования геотермального тепла наиболее успешно.

Несмотря на то, что источники солнечной термальной энергии присутствуют в достаточном количестве повсеместно, значительных успехов достигло лишь несколько стран. Китай является производителем почти половины солнечной термальной энергии в мире и в настоящее время продвигается к освоению своего экономически целесообразного потенциала вместе с Бразилией и Австрией. Основными факторами в Китае являются хорошо развитое отечественное производство солнечных установок и демографические изменения. Австрия достигла результата путем достаточно скромного инвестирования в гранты, распространения информации и обучающих программ. В большинстве стран основными препятствиями для использования солнечной термальной энергии являются несоответствующие принципы планирования, отсутствие последовательных материальных стимулов, программ повышения осведомленности и обучения [8].

В основу политики и стратегий, стимулирующих использование ВИЭ, целесообразно заложить следующие основные принципы (рис. 2):

- 1) устранение препятствий неэкономического характера (административные преграды, несовершенная структура рынка электроэнергии, недостаточная информированность и т.д.) для улучшения функционирования рынка;

- 2) создание легко прогнозируемой и прозрачной системы государственной поддержки для привлечения инвестиций;

- 3) внедрение переходных поощрительных мер и стимулирующих программ, предусматривающих постепенное уменьшение степени поддержки в зависимости от уровня разработки технологий, для стимулирования инноваций и скорейшего достижения их конкурентоспособности;

- 4) оценка влияния внедрения технологий использования ВИЭ на региональную энергосистему в целом, учитывающая экономическую эффективность, надежность и экологическую безопасность системы.



Рис. 2. Комбинация стратегий стимулирования в зависимости от степени развития технологий энергоэффективности [8]

Разработка интегрального подхода, учитывающего все обозначенные принципы, позволит использовать большой спектр ВИЭ, которые приблизились к тому, чтобы стать конкурентоспособными на рынке, при этом продолжая придерживаться стратегии по созданию экономически выгодных альтернатив, обеспечивающих снижение уровня выбросов углерода в будущем [9].

Главной задачей такого комплексного подхода является плавный переход к широкомасштабному выведению на рынок энергокомплексов на основе ВИЭ. Для этого потребуются глубокие изменения в нынешней рыночной конъюнктуре, характеризующейся неадекватными выплатами за выбросы в атмосферу и другие виды воздействия на окружающую среду, отсутствием санкций за выбросы диоксида углерода, а также условиями, в которых большинство ВИЭ нуждаются в экономических дотациях, а их развитие тормозится препятствиями неэкономического характера.

Заключение. Разработка программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетного учреждения должна производиться в определенной последовательности, с учетом специфики учреждения, региональных особенностей и целесообразности внедрения инновационных энергоэффективных технологий (рис. 1). В условиях рекреационного региона особую значимость приобретает максимальное экономически обоснованное освоение потенциала ВИЭ. Для этого необходимо использовать современные программные комплексы и методики технико-экономического обоснования. В условиях Краснодарского края в первую очередь следует рассматривать возможности использования солнечной энергии для целей горячего водоснабжения и «пассивных» систем солнечного теплоснабжения в зданиях, а также геотермальных источников теплоснабжения при их наличии. На государственном, региональном и муниципальном уровнях должны быть реализованы стратегии и программы, стимулирующие внедрение энергоустановок на основе ВИЭ, учитывающие необходимость перехода экономики на траекторию низкоуглеродного климатически устойчивого развития. На подвергшемся изменениям рынке должны быть установлены адекватные выплаты за выбросы углерода и другие виды воздействия на окружающую

среду, целенаправленно развиваться инфраструктура для широкомасштабного внедрения ВИЭ.

Примечания:

1. Беленов А.С. Дорожная карта программы энергосбережения бюджетного учреждения // Информационные ресурсы России. 2010. №6. С. 14-21.
2. Бутузов В.А. Солнечное теплоснабжение в России: состояние дел и региональные особенности // Промышленная энергетика. 2009. № 9. С. 45-49.
3. Кошечев С.В., Волков А.Н. Процесс внедрения инновационных энергосберегающих технологий: проблемы и пути решения [Электронный ресурс] // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). 2011. № 3 Идентификационный номер статьи, присвоенный НТЦ «Информрегистр»: 0421100132/0051. URL: <http://sisp.nkras.ru/issues/2011/3/koshcheev.pdf> (дата обращения 10.12.2012 г.).
4. Кошечев С.В., Кученко С.С. Развитие топливно-энергетического комплекса Краснодарского края на основе применения инновационных технологий в области энергосбережения и энергоэффективности [Электронный ресурс] // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). 2012. №10. URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/10/koshcheev.pdf> (дата обращения 10.12.2012 г.).
5. Приказ Министерства регионального развития РФ от 17.02.2010 г. № 61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».
6. Разработка и внедрение первой в районе Сочи солнечно-топливной котельной / П.В. Садилов, А.Н. Волков, Ю.А. Чураков и др. // Промышленная энергетика. 2001. № 12. С. 47-49.
7. Садилов П.В., Петренко В.Н. Состояние и перспективы использования возобновляемых видов энергии в современных условиях // Вестник СГУТиКД. 2007. Выпуск 1-2. С. 31-40.
8. Deploying renewables: Principles for Effective Policies. Paris: International Energy Agency, 2008. 250 p.
9. Volkov A.N. Cluster policies in energy efficiency management in regional innovative strategy of sustainable development // European Researcher. 2012. Vol. (32), №10-2. P. 1761-1766.
10. World energy outlook 2011. Paris: International Energy Agency, 2011. 740 p.

UDC 620.92 : 383.483.13

Development of Energy Efficiency Programs and Improvement of Energy Efficiency at Budgetary Institutions of Resort Area in Terms of Efficient Use of Renewable Energy Resources Potential

Alexander N. Volkov

Sochi State University, Russia
Sovetskaya street 26a, Sochi city, Krasnodar Krai, 354000
PhD (Technical)
E-mail: volkovsochi@gmail.com

Abstract. The article considers the features of development of energy efficient programs and improvement of energy efficiency for budgetary institutions, classifies the stages of program development and features of efficient use of renewable energy resources potential, typical for resort area, analyses the problems, suppressing large-scale implementation of renewable energy resources in Russia and abroad, offers the ways to overcome them, studies the possibilities for efficient use of renewable energy resources to improve energy efficiency of the facilities.

Keywords: energy efficiency; renewable energy resources; energy conservation; budgetary institutions; resort area; innovations.