



Кабинет Министров Республики Татарстан  
Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан  
ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан  
при Кабинете Министров Республики Татарстан»



# **ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

Доклады XVIII Международного симпозиума  
«Энергоресурсоэффективность  
и энергосбережение»

13–15 марта  
г. Казань  
2018 г.

УДК 620.22-022.53(082)  
ББК 30.3я43  
Н25

*Под общей редакцией директора  
ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан  
при Кабинете Министров Республики Татарстан»  
доктора технических наук, профессора,  
заслуженного энергетика Республики Татарстан,  
лауреата премии Правительства Российской Федерации  
в области науки и техники  
Е.В. Мартынова*

**С о с т а в и т е л и:**

*Е.В. Мартынов, В.В. Чесноков, С.В. Артамонова*

**Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан:** док. / под общ. ред. Е.В. Мартынова; сост.: Е.В. Мартынов, В.В. Чесноков, С.В. Артамонова // XVIII Междунар. симп., Казань, 13-15 марта 2018 г. / – Казань: Издательство: ИП Шайхутдинов А.И., 420138, РТ, г. Казань, ул. Дубравная, д. 12, кв. 87, 2018. – 402 с.  
ISBN 978-5-905861-21-5

Доклады XVIII Международного симпозиума посвящены актуальным проблемам повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов, разработки и реализации региональных и производственных программ энергоресурсоэффективности.

Предназначены для специалистов, работающих в промышленности, энергетике, финансовых и банковских структурах, работников муниципальных образований, преподавателей учебных заведений, аспирантов и студентов.

*Материалы докладов публикуются в авторской редакции.*

*Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.*

*Все права защищены. Материалы Сборника докладов не могут быть воспроизведены в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации без письменного разрешения ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан».*

ISBN 978-5-905861-21-5

© ГАУ «Центр энергосберегающих технологий Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан», 2018 г.  
© Оформление ИП Шайхутдинов А.И., 2018 г.



**О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ НА ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
И ВИЭ В РОССИИ**

**Кролин А. А.,**

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва*

**ON SOME PROBLEMS ON THE WAY OF ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY  
DEVELOPMENT IN RUSSIA**

**Krolin A. A.**

*National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow*

**Аннотация**

Проанализированы цели и задачи энергетической политики в части обеспечения сбалансированного развития. В качестве главных средств обеспечения баланса определены энергосбережение и возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Дана оценка состояния энергоэффективности и ВИЭ в России, определены основные барьеры на пути их развития. Проведен ретроспективный анализ барьеров на пути развития энергоэффективности и ВИЭ в России за период 1996-2016 гг., показаны изменения в их структуре и степени влияния. Сделаны выводы о том, что задача реализации потенциала энергосбережения в России оказалась невыполненной. Вместе с тем, не существует никаких непреодолимых препятствий и барьеров на пути дальнейшего развития энергоэффективности и ВИЭ.

**Annotation**

The goals and objectives of energy policy with regard to ensuring balanced development have been analyzed. Energy saving and renewable energy sources (RES) are defined as the main means ensuring the balance. An assessment of the state of energy efficiency and renewable energy in Russia has been made, and the main barriers to their development have been identified. A retrospective analysis of barriers to the development of energy efficiency and renewable energy in Russia in the period 1996-2016 have been carried out, changes in their structure and degree of influence are shown. Conclusions are drawn that the task of realizing the potential for energy saving in Russia has not been fulfilled. At the same time, there are no insurmountable obstacles and barriers to the development of energy efficiency and renewable energy sources.

В результате озабоченности мирового сообщества вопросами снижения негативного влияния изменений климата, уменьшения уязвимостей и повышения адаптационной способности общества в конце 80-х годов прошлого столетия был введен в обиход термин «sustainable development», который зачастую переводится на русский язык как «устойчивое развитие». Однако такой перевод не полностью отражает смысл данного термина, который подразумевает развитие, сбалансированное с учетом социальных, экономических, экологических целей общества. Наиболее точно этот термин переводится как «экологически безопасное и ориентированное на долгосрочную перспективу социально-экономическое развитие». Таким образом, наиболее точным по смыслу переводом данного термина является «сбалансированное развитие».

Одна из самых полных по охвату систем индикаторов сбалансированного развития разработана Комиссией ООН по сбалансированному развитию (CSD), образованной в 1992 года. В ней были выделены четыре области индикаторов: социальная, экономическая, экологическая, институциональная. По предложениям целого ряда стран был сформирован список из 134 индикаторов.

В рамках энергетической политики к числу наиболее значимых целевых индикаторов можно отнести в первую очередь те, которые подчиняются так называемому «Правилу 3 Э» – «economy development», «energy security», «environmental protection», что на русском языке может быть переведено как обеспечение баланса по «Правилу 3 Э» между экономическим развитием общества, энергетической безопасностью и экологией (защитой окружающей среды от негативного влияния энергетических объектов).

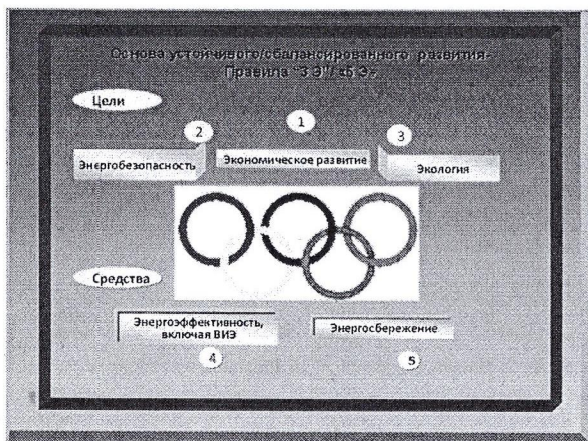


Рис. 1. Баланс целей и средств в энергетической политике

На рис. 1 показан баланс целей в соответствии с энергетической политикой развитых стран. Другими важными инструментами для обеспечения поставленных целей являются энергосбережение и возобновляемые источники энергии.

В 2007 г. «технический» потенциал энергосбережения (техническим принято считать тот потенциал, который рассчитывается на основе сравнения существующих технологий производства, преобразования, передачи и потребления энергии с наилучшими доступными технологиями (НДТ)) оценивался на уровне 45% от всего объема потребления первичных энергоносителей – порядка 400-420 Млн. т. у. т./год [1,4].

Энергоемкость ВВП в соответствии с Энергетической стратегией до 2030 г. должна была снизиться на 27% в 2015 г. по сравнению с 2009 г., а к 2020 году достигнуть снижения в 40%. Однако, по данным Минэнерго, снижение этого показателя к 2015 г. составило только 7,5%, что произошло в первую очередь за счет структурных изменений в секторах экономики, а не явилось следствием широкого внедрения НДТ.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что технический потенциал энергосбережения (400 млн. т. у. т./год) остался практически нереализованным, поскольку его верхняя граница непрерывно отодвигается в ходе научно-технического прогресса по мере появления все более энергоэффективных НДТ.

В таблице 1 показаны некоторые барьеры на пути повышения энергоэффективности и развития технологий ВИЭ в России [2,3]. Данный анализ проводился в 1996 году силами коллектива Российско-датского Института энергоэффективности, работавшего в те годы в период 1994-2005 гг. в рамках Соглашения о сотрудничестве в области энергетики между Министерством топлива и энергетики РФ и Министерством экологии и энергетики Дании. Проведение подобного анализа в 2016 году показало существенное изменение если не структуры, то степени влияния указанных барьеров на энергоэффективность и уровень внедрения технологий использования возобновляемых источников энергии.



Таблица 1. Барьеры на пути повышения энергоэффективности и развития технологий ВИЭ в России – ретроспектива

	1996	2016
Отсутствие энергоэффективности и ВИЭ в числе приоритетов энергетической политики	высокий	частично преодолен
Отсутствие эффективной законодательной базы	очень высокий	частично преодолен
Низкие тарифы на энергоресурсы	высокий	«преодолен»
«Тяжелая» структура экономики – ориентация на энергоемкие отрасли	высокий	частично преодолен
Отсутствие информации о преимуществах энергосбережения и ВИЭ	высокий	частично преодолен
Избыток ресурсов, провоцирующий их расточительство	высокий	частично преодолен
Неблагоприятные природные условия	высокий	высокий
Дефицит «длинных» денег	средний	очень высокий
Энергия, произведенная от ВИЭ, дороже полученной на традиционных источниках	очень высокий	частично преодолен
Трудности в интеграции источников ВИЭ в работу ЕЭС России	н/д	высокий

Целый ряд барьеров на пути энергосбережения, связанных с энергетической политикой, законодательством, структурой экономики, отсутствием информации и энергорасточительным мышлением, за прошедшие 20 лет был практически преодолен, хотя и существует определенный потенциал их дальнейшего снижения. А такое препятствие, как низкие тарифы на энергоресурсы, что снижало экономическую эффективность энергосберегающих мероприятий (ЭСМ), давно уже преодолен, и стоимость энергоносителей для бытовых и, особенно, промышленных потребителей сравнялась и в некоторых случаях даже превышает их в промышленно развитых странах. Слишком резкое «преодоление» данного барьера имеет во многом негативные последствия, в том числе и с точки зрения выполнения ЭСМ на стороне промышленных потребителей ввиду повышения себестоимости продукции и снижения объема собственных свободных средств. При этом на финансовом рынке в последние годы наблюдается все возрастающий дефицит «длинных» денег, который приводит либо к стоимости, либо к слишком высокой стоимости заемных средств на выполнение ЭСМ.

В отношении внедрения ВИЭ за последние 20 лет произошло главное изменение – резко снизились удельные капитальные затраты на строительство источников, в первую очередь это касается ветроэнергетических установок (ВЭУ) и фотоэлектрических станций (ФЭС). В настоящий момент этот показатель для ФЭС составляет около 1 долл. США за 1 Вт установленной мощности, что более чем в 10 раз ниже показателя, характерного для подобных установок 20-летней давности. Аналогичная картина наблюдается и с ВЭУ, где стоимость 1 Вт установленной мощности на установках наземного исполнения упала ниже 1 долл. США, снизившись за последние два десятилетия в 2-2,5 раза. Таким образом, главный барьер на пути использования потенциала возобновляемых источников энергии к настоящему моменту преодолен.

Существует еще ряд барьеров на пути внедрения ВИЭ в России, связанных в первую очередь с несовершенством законодательной и нормативно-правовой баз, а также с самим

одной этих источников энергии, что предполагает трудности в прогнозировании выработки традиционных энергоресурсов и, как следствие, требует повышения маневренности традиционной генерации, а значит – существуют проблемы в интеграции таких установок в Единую Энергосистему России. Эти трудности интеграции связаны со многими другими аспектами, такими как недостаточная развитость электрических сетей, негибкость диспетчерирования и изменения перетоков, проблемы с надежностью работы сетей и старого оборудования электростанций, избыток генерирующих мощностей (отношение нагрузки к установленной мощности 0,69, а КИУМ тепловых станций составляет менее 49%).

Тем не менее данные проблемы, являясь техническими, имеют свои пути решения, и во многих странах они преодолены – например, в Дании сетевой системный оператор покрывает базовую нагрузку в первую очередь электрической энергией, вырабатываемой на установках, использующих ВИЭ, – парков ВЭУ и мини-ТЭЦ, работающих на сжигании биомассы.

#### Вывод

Некоторые выводы:

1. Технический и экономический потенциалы энергосбережения остаются практически нереализованными ввиду низких темпов повышения энергоэффективности и с учетом увеличения с появлением новых НДТ.
2. Использование ВИЭ в России находится в зачаточном состоянии, но темпы внедрения в последние годы растут.
3. Не существует непреодолимых барьеров на пути развития энергоэффективности и ВИЭ, требуется активная позиция государства по дальнейшему совершенствованию законодательства и методов контроля его выполнения.

#### Литература

1. И. А. Башмаков. Потенциал энергосбережения в России // – Энергосбережение №1, 2009, стр. 28-36.
2. Ю. М. Коган. Барьеры на пути энергосбережения в России и возможности их преодоления // Информационный бюллетень «Новости РДИЭ», №15, 2003 г., стр. 1-5.
3. Ю. М. Коган. Барьеры на пути энергосбережения в России и возможности их преодоления (продолжение) // Информационный бюллетень «Новости РДИЭ», №16, 2003 г., стр. 1-4.
4. Кролин А. А., Манчха С. П. К оценке динамики изменения потенциала энергосбережения в России. // Труды шестой международной школы-семинара молодых ученых и специалистов «Энергосбережение: теория и практика» 22-26 октября 2012 г. Москва. Издательский дом МЭИ, 2012, С. 18-20.