

2015

# Energy Efficiency Guide



Successful Together





**Frank Schauff**  
Chief Executive  
Officer,  
Association of  
European Businesses

## **DEAR READER,**

I am glad to welcome you to the 1<sup>st</sup> edition of the AEB Energy Efficiency Guide!

The energy intensity of Russia's economy is three-times higher than that of the European member states of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and Japan. Climatic conditions are an important contributing factor, but major reasons also include the high share of energy-intensive industries and a sizable amount of outdated energy equipment. The energy saving potential is estimated at 45% of Russia's current energy intensity.

The Energy Strategy through 2020, which was approved by the Government in 2003, views the improvement of energy efficiency as a vital economic policy direction for the state, and targets a 50% reduction in energy consumption by 2020 relative to 2000.

Increased competitiveness and oil and gas earnings; lower budget expenditures and a considerable reduction in the cost of environmental protection techniques are but a few of the advantages Russia stands to gain through the implementation of energy efficient practices. An energy efficient business environment also serves as a catalyst to the effective modernisation of Russia's economy, and hence, increased foreign investment.

This issue will provide you with the reasons why energy efficiency is important, the general information about it, some problems emerging in this sector as well as solutions to them, with several practical cases describing the implementation of different ways and methods to save energy!

On this note, let me wish you pleasant reading!

**DEAR READER!**

Climate change and the effect of greenhouse gases on the environment is becoming more critical each day and requires urgent measures to address it appropriately.

At the upcoming COP21 conference to be held in Paris in December 2015, many countries are ready to make commitments and set targets to reduce greenhouse gas emissions.

The Russian Federation has communicated its “intended nationally determined contribution” to “limit Russia’s greenhouse gases to 70–75% of the 1990 level, by the year 2030”.

This will allow the Russian Federation to take a path of low-carbon development compatible with the long-term objective of capping the global temperature increase to less than 2 degrees Celsius.

This objective can be achieved by involving all industries and setting a target to raise the levels of energy efficiency and to reduce the energy intensity of the economy.

As Chairman of the AEB Energy Efficiency Committee, and CEO of EDF Fenice Rus, and first and foremost, as an inhabitant of the planet Earth, I am convinced that Energy Efficiency is the most appropriate solution for reducing greenhouse gas emissions, and that shall be a priority for the Russian Federation.

Why such conviction? Because the necessary investment to save 1 MWh of electricity through Energy Efficiency measures is 2 to 3 times lower than the investment to produce 1 MWh of electricity.

But for Energy Efficiency Projects to succeed, it is necessary to have the right technology, the appropriate methodology and a global approach to obtain long-term and sustainable results.

The Energy Efficiency Guide that you have in your hands was developed by the Energy Efficiency Committee of the AEB, and I thank all the contributors for their work. This document will give you the key to understand why and how to implement energy efficiency project, and to make a contribution towards the preservation of the climate, and thus of the earth.

Enjoy the reading!

**Vincent De Rul**

Chairman of the AEB  
Energy Efficiency  
Committee,  
Chief Executive  
Officer,  
EDF Fenice Rus

# Content

<b>Why should I read this guide?</b> .....	<b>4</b>
<b>Energy efficiency</b> .....	<b>5</b>
<b>Why energy efficiency?</b> .....	<b>5</b>
Worldwide situation.....	5
Why energy efficiency in Russia?.....	6
<b>How is energy efficiency implemented?</b> .....	<b>8</b>
Step 1: Energy audit & feasibility study.....	9
Step 2: Engineering & design.....	11
Step 3: Construction & installation.....	12
Step 4: Energy efficiency testing.....	12
Step 5: O&M and continuous performance monitoring.....	13
<b>Financing your energy efficiency projects –</b>	
<b>what gains can be expected?</b> .....	<b>15</b>
Self-financing by the consumer.....	15
External financing by an ESCO through a performance contract.....	15
<b>Practical cases</b> .....	<b>17</b>
<b>Energy efficiency in heating</b> .....	<b>17</b>
Practical case – energy efficient components for district heating.....	17
Practical case – modernising the district heating in Russian cities.....	18
Practical case – heating optimisation in a factory (ESCO financed).....	19
<b>Energy efficiency in electrical systems</b> .....	<b>20</b>
Practical case – energy efficiency in a concrete plant (consumer financed).....	20
Practical case – reactive energy optimisation (ESCO financed).....	21
Practical case – lighting system modernisation (ESCO financed).....	22
Practical case – lighting management systems for commercial buildings.....	24
Practical case – energy management system .....	24
Practical case – modernisation of urban lighting systems (ESCO financed).....	26

<b>Legal framework</b> .....	<b>27</b>
<b>Instruments for saving energy and increasing energy efficiency</b> .....	<b>27</b>
Energy efficiency of consumer goods.....	27
Energy efficiency requirements.....	28
Energy efficiency regulations in the construction industry, housing and utilities sector.....	28
Energy audit.....	28
Energy service contracts.....	29
Energy saving programmes.....	29
Energy efficiency and government procurement orders.....	29
Encouragement of energy saving technologies.....	29
Informational support for the energy saving system.....	29
Administrative liability.....	29
<b>Contributors</b> .....	<b>30</b>

The companies-contributors are responsible for the information provided.

# Why should I read this guide?

The aim of this guide is to inform and encourage landlords, tenants, administrations, producers, individuals – everybody whom we refer to as the consumer (of energy), to implement energy efficiency measures in industry and at home.

This is not only required by law in Russia and other countries around the world – it is in fact a “must”, as a result of our life experience on our planet.

In order to be as useful as possible for decision makers who intend to implement energy efficiency measures, this guide demonstrates why this approach should be part of the strategy of any commercial entity consuming energy. It presents practical steps on how to approach the subject, how to plan energy efficiency measures, how to implement them, how to finance them, and finally the expected results.

Some concrete and practical examples (in Russia) demonstrate that energy efficiency measures are not only good for the environment, but also lead to cost savings in reasonable time periods (return of investment) for investors.

Russia started to look seriously at its potential for energy saving and energy efficiency improvement about five years ago. It is therefore quite a new concept in Russia, but each day it is becoming more important to address this issue, especially in the changing context.

This document is a guide that helps you better understand this concept and pushes you in the direction of the virtuous road in which energy efficiency becomes a part of our day to day lives.

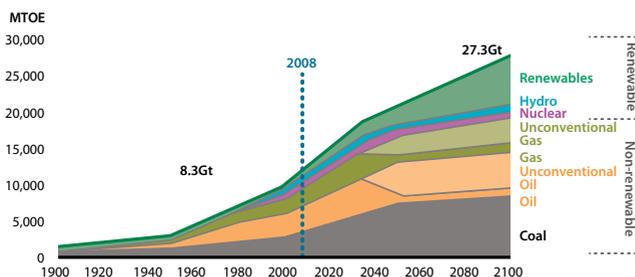
# Energy Efficiency

## WHY ENERGY EFFICIENCY?

### Worldwide situation

Energy consumption and energy efficiency is a worldwide concern:

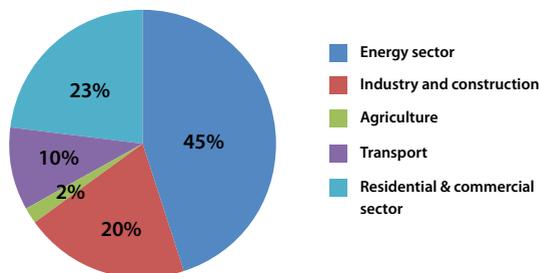
#### 1 ► Energy demand is rising



Источник: Ultra-Long Term Global Energy Supply/Demand Models And Simulation Analysis, The Institute of EnergyEconomics – Japan

### Energy use in Russia

#### 2 ► Structure of energy usage in Russia



Source: [http://www.prirodasibiri.ru/?id\\_page=23&id\\_razd=108](http://www.prirodasibiri.ru/?id_page=23&id_razd=108)

The main energy consumers, beside the producers of energy itself, are communal heating, cooling, motors, lighting, electronics and appliances.

#### Why will the pressure on energy use not go away?

- Global energy consumption has risen by 45% since 1980. It is projected to keep on growing in the next decades.
- Emerging markets (including China and India) account for more than 75% of new demand, placing new pressures on global resources. Meanwhile, mature markets such as North America, Europe and Japan will also face limited resources. These mature markets will continue legislating to reduce consumption, shift to alternative energy sources and improve energy security.
- Increased resources competition and political instability will cause oil and natural gas prices to maintain a high level of uncertainty for the foreseeable future. Coal will continue to be a cheap and plentiful resource especially in emerging markets.

This will maintain the pressure to reduce emissions and sustain the need for global climate change campaigns.

- More than ever, global warming is at the top of the agenda. Environmental concerns and public opinion on climate change will drive the actions of legislators, opinion leaders, and special interest groups, forcing industry to respond.

The trends we are seeing now will continue for the next 25 years.

### We can all adapt to the new energy world!

Energy use reduction and management will be the ongoing focus of policy makers. Key targets for future policies will be:

- limiting final energy consumption in all sectors;
- measuring and tracking energy use to establish benchmarks and targets;
- promoting alternative green energy sources and technologies;
- opening markets to promote emissions trading and demand reduction.

Buildings and industry offer the largest and most accessible opportunities for savings.

The energy landscape continues to change and in order to respond to the energy demands of a **growing population** and **emerging economies**, and the best solution is a radical solution, that allows all of us to **do more whilst using less**.

... and the solution is

## energy efficiency!

Commit to understanding the impact of energy efficiency and the opportunities it provides

for your business. Energy efficiency is the quickest, cheapest, cleanest way to extend our world's energy supplies.

Because it is vital...

... Energy efficiency is a must

- ✓ **Cheaper:** each kWh saved reduces energy production by about 300%.
- ✓ **Quicker:** technology is available today with short-term results.
- ✓ **Cleaner:** "Negawatt" produces no environmental footprint.
- ✓ **Enhanced security:** energy efficiency reduces dependence on imports.

### Why energy efficiency in Russia?

The situation in Russia regarding energetic intensity and energy consumption shows both the necessity to consider this matter as a priority issue and the potential for the development of the market:

- **the energetic intensity of the Russian GDP is 2.6 times higher than the OECD\*:**

OECD: 0.16 toe\*\*/USD 1000 GDP;

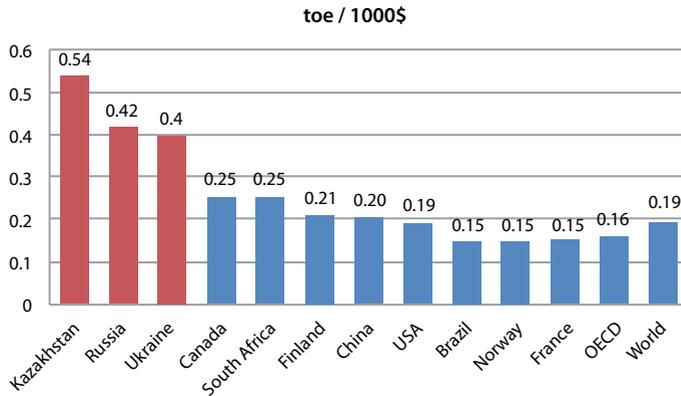
Russia: 0.42 toe/USD 1000 GDP. (3,4 ▶)

- an energy saving potential of 252 million toe which corresponds to the annual consumption of the primary energy of France, which is about 300 TWh of Electricity.
- the required investment is estimated at USD 320 billion by 2020 for a saving of USD 120 to 150 billion per year (data IFC – WB).

\* OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development)

\*\* toe (tonne of oil equivalent)

### 3 ► Energy Intensity of the GDP



\* Data 2008, in 2010 Key World Energy Statistics, AIE

### 4 ►

#### Reducing Energy Consumption instance by 40% corresponds to a saving of:

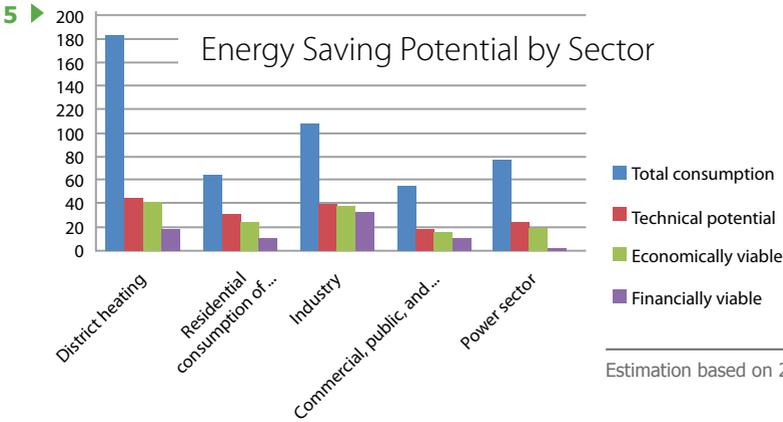
Gas	240 Gm <sup>3</sup>
Coal	90 Mt
Petroleum & petroleum products	45 Mt
Electricity	340 billion kWh
CO <sub>2</sub> Emissions	790 Mt/an

In order to estimate the potential for energy saving by sector, it is necessary to consider the technical and economic/financial feasibility of this potential. This can be illustrated in the following graphs (5 ►), considering that:

- technical potential is calculated on the basis of replacing the current equipment or technologies with the state-of-the-art technologies used worldwide;
- financially viable corresponds to the energy efficiency improvement achievable by investors applying a WACC at 12%;
- economically viable also includes other external upsides such as CO<sub>2</sub> savings, reduced costs (in particular new extractions or new power plants), or extra income due to the ability to export more primary energy. (5 ►)

The percentage of financially achievable energy savings compared to the technical potential is:

- industrial sector: 80% of the technical potential is financially viable, corresponding to 33 M toe;
- residential/tertiary: 50% of the technical potential is financially viable, corresponding to 25 M toe;
- district heating: 45% of the technical potential is financially viable, corresponding to 20.5 M toe;
- power sector: 9% of the technical potential is financially viable, corresponding to 2.4 toe.



**HOW IS ENERGY EFFICIENCY IMPLEMENTED?**

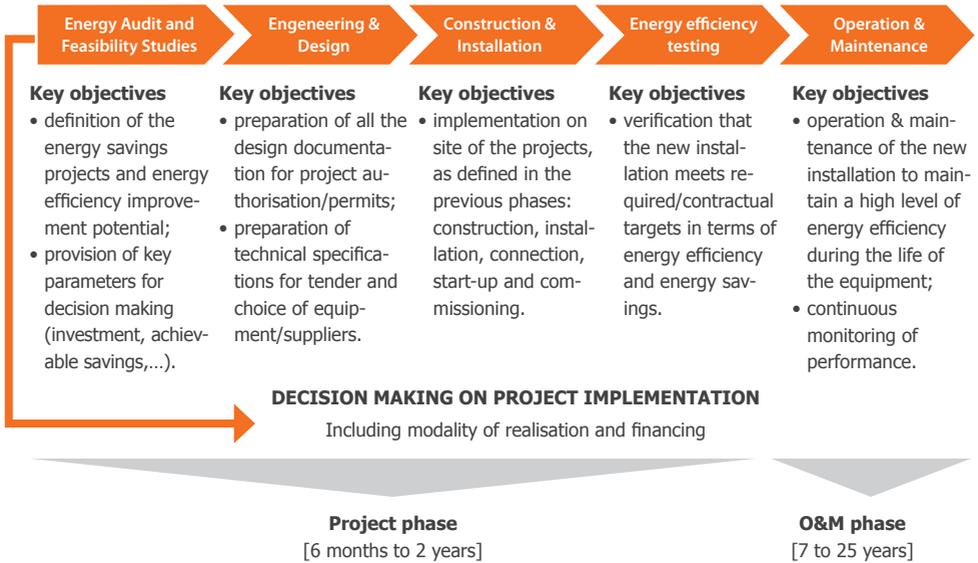
Energy efficiency improvement and energy savings are the result of a process which

leads the “consumer” to obtain the expected results on a long-term basis.

This process can be summarised in the graph below, which indicates the main steps to be taken (6 ▶):

**6 ▶**

**Investment & financing\***



\* Required investment and financing solutions depends on the characteristics of the project, and this is assessed during the energy audit

## Step 1: Energy audit & feasibility study

The aim of the energy audit is to identify the energy consumption baseline of a consumer (which can be a company, a building owner, a public entity, a private person, etc.), and then to identify the potential measures that can be implemented in order to improve energy efficiency or energy consumption.

### Efficiency assessments and projects

The energy audit is conducted by experts, with the potential use of specific instrumentation and data collection tools.

7 ►



From a simple facility walkthrough or benchmarking workshop to comprehensive audits, experts provide recommendations to increase efficiency and lower energy costs. They identify potential savings, estimate the investment required, and prioritise initiatives based on metrics such as the payback period and the ROI. During the audit, the interviews of “final consumers” are necessary in order to get a full and comprehensive understanding of how energy is consumed.

## Energy audit methodology & scope:

### Main targets

- energy saving measures;
- energy performance;
- energy cost optimisation;
- availability & reliability.

### Systems analysis

- combustion, steam, heat recovery & cooling, self-generation;
- technology;
- electric power supply, electric motor-driven sub-systems;
- compressed air & pumping systems;
- HVACR & Lighting.

### Timeframe

- 2–3 weeks for express audits or simple buildings, and 4–6 months for complex audits at large industrial companies. (7 ►)

## Energy audit deliverables

### Energy profile & baseline

Comprehensive energy use & energy costs analysis, significant energy users (SEUs), current energy performance indicators (EnPIs), energy efficiency improvement potential.

## Energy Conservation Opportunities (ECOs)

Based on best available techniques & specific energy use analysis for all energy & technological systems.

## Feasibility studies of energy efficiency measures

Ready-to-implement technical solutions with necessary description, budget & ROI.

## Energy action plan & investment memorandum

Roadmap & schedule, activities with defined responsibilities from the beginning till the end, energy management system development plan, investment performance indicators (NPV, ROI, DPP, MIRR).

Thus, for the consumer who needs to make a decision about the implementation of an energy efficiency project, one of the most important information given in the audit report is the project payback period. This payback period is carefully calculated, taking into account the following parameters:

- achievable energy savings from the project;
- accurate level of investment and construction planning;
- evolution of tariffs to be considered (if of any impact);
- the O&M costs to be considered to maintain the level of efficiency over the years (and/or efficiency degradation curves).

Finally, the audit can also provide all the necessary information to design a data collection infrastructure and continuous energy monitoring system. Such systems provide information that enable the consumer to maintain high energy efficiency and control its energy consumption.

In fact, within the scope of a universal energy efficiency approach, such systems are to be considered as a mandatory part of the energy efficiency project. They are integrated during the implementation of the energy efficiency project identified during the audit.

## Energy and data collection infrastructure

Designs metering solutions that leverage existing infrastructure to collect the resource data you need such as electricity, gas and water for further analysis, allowing you to control your operations more efficiently.

Weather events can have an impact on your operations, but we will help you plan accordingly. Your business can now take a strategic approach to weather-related operational planning.

## Energy monitoring systems

Experts in energy monitoring solutions ensure your distribution network is reliable and integrated. Whether you are integrating new technology or updating control strategies for your facility, monitoring energy consumption can improve your facility's performance through automation and control. Various sub-systems and software offering simplified and powerful single-point access to key operating data can bring about a new level of efficiency and productivity. (8 ▶)

8 ▶



Site and Building Overview



Single Line Diagram



PUE for Datacentres



Real Time Alarming and Tabled Reports



Compliance Tables



Basic Energy Dashboard Reporting

## Step 2: Engineering & design

Once a decision has been made on the energy efficiency project to be implemented based on the audit report, it is necessary to define the process for achieving the following phases:

- ▶ engineering & design;
- ▶ construction & installation;
- ▶ energy efficiency testing.

The modality of the implementation of the project will depend on the internal HR capabilities of the consumer (competency and efficacy), financing, and the type and complexity of the project in terms of its realisation and O&M.

## Engineering & design

The most important thing is to identify, based on the audit report, what the main equipment will be that will enable the expected savings to be achieved.

Usually, when choosing the main equipment, the best solution is to hold a tender in order to obtain the best proposal in technical and economic terms from the potential suppliers. Thus, the design and engineering phase is crucial for preparing the technical specification, in order to:

- ▶ precisely describe the technical characteristics of the main equipment;



- ▶ prepare the construction phase, including the interconnection between the main equipment and the existing facilities (connection to electricity grid, heating network, cooling system, etc.);
- ▶ guarantee the approval of the project by the competent bodies, and obtain all the necessary permits or licenses for the construction and operation of the new equipment.

### Step 3: Construction & installation

Once the project (design) is defined and approved by the competent bodies, and the

main equipment has been chosen, the construction and installation phase can start.

Depending on the complexity of the project, the construction and installation may be contracted to a specialised company that will be able to guarantee the expected results in terms of quality and time frames.

For an energy efficiency project, for which the consumer expects a certain payback period (as described in the audit report), and the long-term efficiency of the new equipment, the level of Investment (CapEx), and the time frame for the project start-up (and thus the duration of the construction) are among the most critical aspects.



Thus, the choice of construction company and the level of commitment it will accept is a key factor of success of the project during this phase.

### Step 4: Energy efficiency testing

Just after the new equipment is commissioned, it is necessary to assess the level of efficiency and energy consumption achieved. This will enable the expected results to be confirmed and the project payback period to be calculated, by comparing it to the results

before the installation of the new equipment. This phase can be implemented either by an external party, or by the monitoring system suggested in the audit, and installed as part of the energy efficiency project.



This phase is in general sensible as the results of energy efficiency testing are usually affected by some external parameters that cannot always be controlled. Some specific correction curves may be required and calculated during the design phase, together with the supplier of the main equipment.

### Step 5: O&M and continuous performance monitoring

Operation & Maintenance (O&M) of the equipment installed to improve energy efficiency



or to generate energy savings is a key stage of the project.

### Savings must be sustained!

Savings might be quickly lost due to:

- ◆ unsuitable/inefficient approach to equipment management;
- ◆ unplanned, unmanaged shutdowns of equipment and processes;
- ◆ lack of automation and regulation (motors, heating);
- ◆ no continuity of behaviour.



Energy efficiency is the result of the correct operation and appropriate maintenance of energy efficient equipment. The expected savings (as calculated during the energy audit) can be reached only if the equipment is managed so as to achieve the most efficient results in terms of energy consumption.

For that purpose, operator and maintenance team training is essential and must be integrated, together with the corresponding costs, into the definition and implementation of the energy efficiency project. Such training must be periodically renewed to ensure the ongoing and durable approach to energy efficiency of the people involved in equipment O&M. (9 ►)

## 9 ►



It is thus essential to provide the operators, managers and decision makers with the appropriate level of information about the performance of the equipment. The implementation of a continuous energy monitoring system as part of the energy efficiency project is a must for long-term results.

These range from basic remote monitoring of alarms at facilities, to the ongoing optimisation of energy and resource consumption. It is also advisable to work with experts (external companies) who can provide ongoing resources to monitor and improve the level

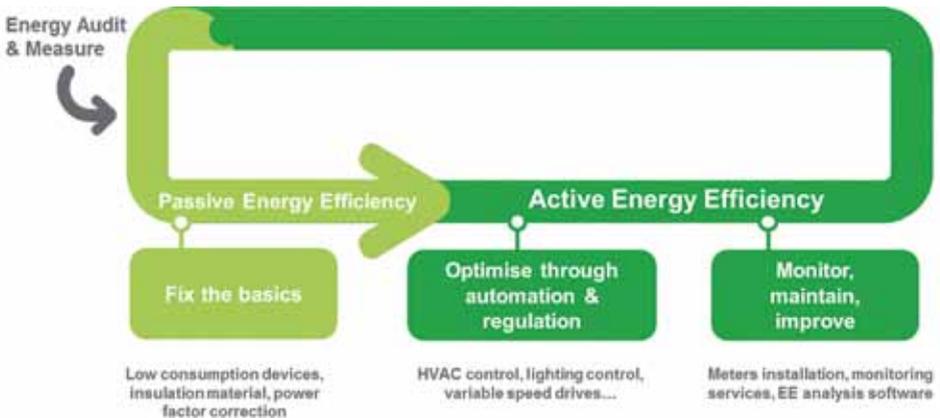
of efficiency, and even visit your facilities to give recommendations. (10 ►)

### FINANCING YOUR ENERGY EFFICIENCY PROJECTS – WHAT GAINS CAN BE EXPECTED?

For energy efficiency projects, the financing solutions that are available can be divided into 2 categories:

- self-financing by the consumer;
- external financing by an energy service company (ESCO) through a performance contract.

### 10 ► Lifecycle solutions for sustainable and durable energy efficiency



The main difference between these 2 categories is that for self-financing, whatever the solution may be, the consumer has to place 100% of the value of the equipment on its balance sheet, either as liability (loan) or as ownership, which would affect its finances. In the event of financing by an ESCO, the equipment remains on the ESCO balance sheet and the performance contract may not be recognised as a debt.

### Self-financing by the consumer

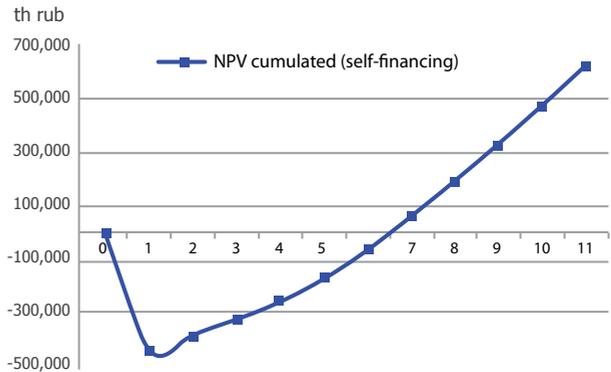
If the consumer decides to self-finance the energy efficiency project, this is achieved through equity (own financing) and debt, accordingly to the financing rules and covenants of the lenders (banks, financing institutions, leasing companies).

Once the financing conditions are defined (% advance, interest rate, duration, final sum, etc.), the consumer will be able to draw a project payback curve, which also includes all the project:

- ◆ CapEx, including equipment and construction/on-site installation;
- ◆ OpEx, including:
  - labour costs for operators and managers;
  - ordinary and extraordinary maintenance costs over the life of the equipment (to guarantee the level of efficiency (as described in the chapter on O&M);
  - insurance (depending on the insurance policy of the consumer);
- ◆ financial cost (interest rate);
- ◆ taxes.

As an example, for the reconstruction of a compressed air production facility, the payback curve could be as shown in the following graph (11 ►).

### 11 ► Free Cash Flow



The main hypothesis for such a curve:

- ◆ CapEx\*: RUR 400 million;
- ◆ loan conditions: 65% of CapEx – interest rate: 10% (in roubles) – duration: 10 years
- ◆ OpEx\*\*: as necessary for such projects (appropriate labour force and maintenance contracts);
- ◆ property tax: 2.2% of asset book value;
- ◆ NPV\*\*\* calculation: 10% actualisation rate (WAAC).

Simpler projects, such as a lighting modernisation project, have a shorter payback period.

### External financing by an ESCO through a performance contract

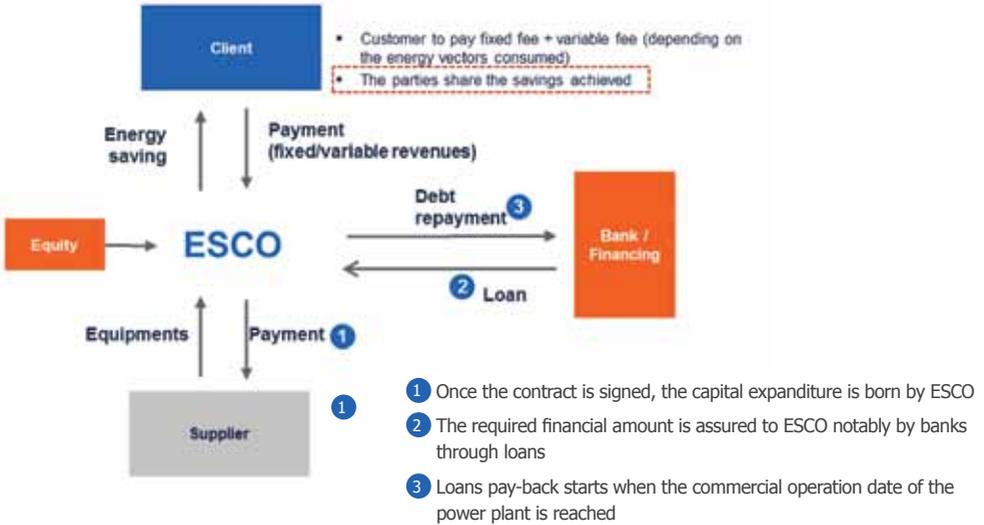
Financing the project by an ESCO through a performance contract (signed between the ESCO and the consumer) means that all aspects of the project are managed by one party who takes charge of all aspects of the project (12 ►):

\* CapEx (Capital expenditures)

\*\* OpEx (Operational expenditures)

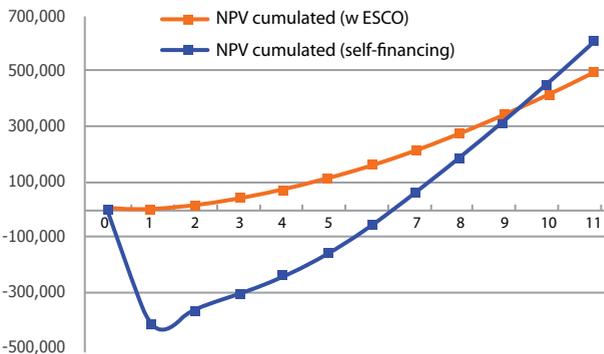
\*\*\* NPV (Net present value)

12 ►



Based on this scheme, and using the same project as in the example of self-financing, we can draw the same curve, seen from the consumer's point of view, in terms of the net present value (NPV) of the project. The graph shows the previous payback curve under self-financing and the corresponding "ESCO financing curve".

13 ► Free Cash Flow



This graph shows that under the ESCO financing scheme, the **consumer will enjoy savings in the first year** of operation of the new and efficient equipment, **without any investment**. (13 ►)

This means the project can be implemented immediately (there is no need to obtain a loan or budget for the investment), without affecting the financial situation of the consumer. For consumers involved in manufacturing, the ESCO financing scheme allow them to dedicate their own resources (financial and human) to their core business.

# Practical cases

## ENERGY EFFICIENCY IN HEATING

### Practical case – energy efficient components for district heating

#### Novo-Lenino, Irkutsk, Russia.

In the late 1990's, the Russian city of Irkutsk in Southern Siberia embarked on a major project to save energy by modernising a district heating network in a residential area with buildings that are mostly 5–9 floors high. Alfa Laval was chosen to supply the state-of-the-art equipment and to undertake the installation work, technical planning and training of the Russian staff.

#### Focus on energy saving

As in many older systems, high feeding volumes and excessive tapping of hot water were problematic for the Novo-Lenino network. Also, maintenance costs were relatively high, as was downtime in various parts of the

system. Principally, the task was to replace old equipment with modern units and to make units interact optimally. The substations installed were all to be delivered from a regular product portfolio.

#### An intense pursuit of cost-efficiency

The heating solution supplied included 43 modern substations (Maxi Alfa F) – that were compact, fully automated and metered and offering capacity levels ranging between 300 to 1,400 kW. To reduce the storage of local components and parts, they were all factory made and built from standard components.

#### Standard equipment – instant results

During the first year, the total annual energy consumption dropped by 27%, and in the consecutive year by 29%. In addition, the network circulation flow decreased by 28% and the feeding volume by 39%.

Lowering of the tap water temperature and reduced pressure diminished habitual tapping of extreme hot water volumes. The reduction equals the annual energy consumption of more than 1,100 one-family houses under Nordic climate conditions. It also implies a considerable reduction of greenhouse emissions.



## Facts and figures

**43 Alfa Laval Maxi F** – used for heating and domestic hot water supply.

**Design pressure:** 16 Bar.

**Design temperature:** 1500 °C.

**Capacity:** from 300kW to 1,400kW depending on house size.

**Annual energy reduction:** 27% in 2008.

**Network circulation flow:** reduced by 28%.

**Network feeding volumes:** reduced by 39%.

**Annual energy reduction:** 31,185 MWh.



## Practical case – modernising the district heating in Russian cities

### Ageing district heating

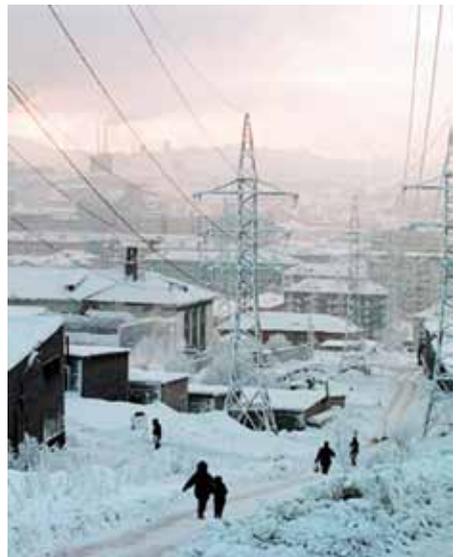
When the Russian winter sends temperatures below 50 °C, a reliable and cost-efficient heating system is hardly a luxury. Most of the country's district heating plants and networks are 35–40 years old, vastly inefficient and in desperate need of modernisation. Three large projects have been in progress since 1997 to improve and upgrade district heating in dozens of Russian cities.

### Plate heat exchangers

Over the years, numerous plate heat exchangers have been supplied to district heating networks in cities like Volgograd, Kaliningrad, Vladivostok and Kazan. They have replaced old shell-and-tube heat exchangers in central and individual heating substations. The new substations are significantly smaller and more efficient than the old units they have replaced. They also require much less piping, thus reducing the risk of leakage.

### Energy savings

Combined with efforts to enhance production plants, transmission pipelines and the insulation of buildings, the new substations have vastly reduced the heat losses suffered earlier. Local authorities in the cities involved estimate that modernising the district heating has resulted in major energy savings: 23% on



average for space heating and 13–25% for tap water heating. Consumers' heating costs have dropped accordingly.

### Facts and figures

Alfa Laval supplied 360 plate heat exchange units to two modernisation projects.

Outdoor temperatures can reach -57 °C.

Savings achieved by the modernisation projects:

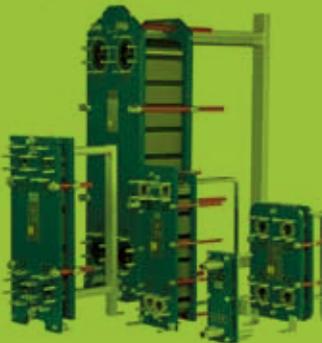
**Heat for domestic hot water:** 16–25%.

**Hot water:** 13–14%.

**Heat for space heating:** 23%.

**Cold water:** 10%.

**Gas:** 8–12%.



### Practical case – heating optimisation at a factory (ESCO financed)

#### Consumer: Russian car manufacturer

- ▶ surface: 5,800,000 m<sup>2</sup>;
- ▶ heat consumption: 3,330,000 MWh/year;
- ▶ electricity consumption: 2,208,000 MWh/year.

### Project goals and objectives

- ▶ optimisation of the heating system using an effective and reliable management and control system;
- ▶ energy service company used to implement and finance the project (through a performance contract).

### Audit results

The heating circulation in the plant is not effective: the heating system does not modulate properly according to the needs of the final consumer and does not take into account changes to weather conditions.

### Solution

A regulation and control system with all the necessary equipment was designed and installed, which measures the ambient temperature outside and inside the buildings and regulates the heating energy flow according to these values and appropriate set points: a control system regulates a valve and a recirculating bypass, which reduces the heating flow to the necessary level, automatically avoiding any waste.

The manufacturing company decided to work with an energy service company (ESCO). The ESCO designed and then pur-





chased and installed at its own expense (construction and installation work, set-up and start-up activities) all the necessary equipment to achieve the guaranteed savings. The ESCO is then responsible for the operation and maintenance of the equipment and control system for a long term contract (10 years).

### Results

- ✓ yearly average heat energy consumption reduction > -20%;
- ✓ actual energy consumption savings – 245,000 Gcal/year;
- ✓ according to the performance contract, the remuneration of the ESCO is based on the savings generated by the project, which are shared with the consumer.

## ENERGY EFFICIENCY IN ELECTRICAL SYSTEMS

### Practical case – improving energy efficiency in a concrete plant (Consumer financed)

**Investor: Mochischinsky concrete plant in Novosibirsk.**

Mochischinsky plant JBK was founded in September 1953 in Novosibirsk. The factory produces standard and high-quality concrete products. The factory occupies 15 hectares and employs 300 people.

### Loads installed

- transformer (630 kVA) – 9 pcs;
- transformer (1000 kVA) – 1 pc.

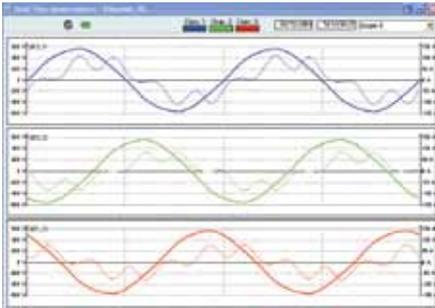
### Project goals and objectives

- ◆ improving energy efficiency of the enterprise;
- ◆ energy and money savings;
- ◆ improving the quality of electric energy to improve the operation of equipment.



### Analysis/Audit

For the analysis the Alptec network analyser was connected. The measurement took one day. The results showed that the  $\cos \varphi$  was too low ( $\cos \varphi < 0,698$ ), meaning high consumption of reactive power and very high harmonics (THDI > 30%), unbalanced load and voltage instability. It resulted in increased consumption of electricity, overheating of transformers and reduce the life of electrical equipment.



Therefore, it was necessary to install new capacitor banks to control the harmonics

### Solution

Installation of 10 capacitor banks with three-phase detuned reactors:

- 9 pcs with a nominal power of 160 kVAR;
- 1 pc with a nominal power of 240 kVAR.



### Results

- ✓ the power factor was corrected and the  $\cos \varphi$  increased to 0.930;
- ✓ the consumption was reduced:
  - active energy – 8%;
  - reactive energy – 62%;
- ✓ the return on investment amounted to 1.6 years;
- ✓ money savings were achieved:
  - gains during 1 year **RUR 860 thousand**;
  - gains during 9 years **RUR 7.7 million**;
- ✓ improve the operation of equipment (improving the voltage stability, reducing the heating of transformers, increasing the reliability of the power system of the enterprise).

### Practical case – reactive energy optimisation (ESCO financed)

**Consumer: Russian car manufacturer.**

**Technology installed:** power factor correction.

### Project goals and objectives

- reduction of the reactive energy in the networks, reduction of the loss of active energy and the load on the substation, reduction of O&M costs and increase of equipment life cycle;
- possibility of carrying out the project with external financing through a performance contract.

### Audit results

When taking measurements from each electric engine encompasses by the project, a high level of reactive energy, characterised by a low power factor ( $\cos \varphi$ ) was detected.

The acceptable value of  $\cos \varphi$  ranged between 0.95 and 0.98, whereas the measured values were 0.6 to 0.7.



Based on the measurements, it was possible to design the characteristics of the capacitors to be installed so that they compensate for the reactive energy and maintain the  $\cos \varphi$  in an acceptable range.

- ✓ according to the performance contract, the remuneration of the ESCO is based on the savings generated by the project, which are shared with the consumer.

### Solution

- installation of 1,223 capacitors with a power factor correction system to increase the  $\cos \varphi$  in order to optimise the electrical distribution system;
- in this way it was possible to reduce even the losses on active energy consumption (around 7%) and in general to reduce the transformer load;
- the project was implemented under a performance contract, by an ESCO who bore the technical risks (definition of the solution, and saving guarantees) and financial risks (project was 100% financed by the ESCO).



### Results

- ✓ savings on active energy consumption: 7%;
- ✓ average savings on reactive energy consumption (calculated with the  $\cos \varphi$  target average of 0.95) =60%;
- ✓ actual active energy savings – 15,000 MWh/year;





### Practical case – lighting system modernisation (ESCO financed)

**Consumer: Russian car manufacturer.**

#### Project goals and objectives

- ▶ modernisation of the lighting system inside the production buildings with the aim to:
  - reduce electricity consumption by installing energy-efficient lighting equipment;
  - bring the lightning in line with the current Russian and European standards, and improving comfort within the shop floor;
  - implement a performance contract through a long-term contract with an ESCO.

#### Audit results

The lighting system inside the building was not efficient, using old, high-consumption equipment, without any automation system. Moreover, the lighting, which had been in operation for a long time, was not uniform and not always adequate. The electrical cables were old and in poor condition.

#### Solution

Design of an effective, modern lighting system in order to have an adequate LUX level and uniform lighting across every shop floor. The

new system led to a reduction in the number of lamps from 5,771 to 2,147, with a better and uniform illumination of the shop floor.

#### The system includes:

- ▶ 76 km of old cables were replaced by 35 km of new ones with copper conductors;
- ▶ 8 main electrical cabinets and 26 lighting control panels were installed to substitute 78 old electrical cabinets. 1 emergency lighting cabinet and 4 group panels;
- ▶ automation of the lighting control system to allow full remote control of the lighting system from a centralised PC as well as in the shop floor.

The expenses for the design, purchase, construction and installation work, equipment set-up and start-up, as well as the subsequent operation and maintenance expenses were born by the energy service company (ESCO). The remuneration of the ESCO is based on the savings generated by the project, which are shared with the consumer.

#### Results

- ✓ reduction of electricity consumption:
  - 84% compared to the old lighting system;
  - corresponding to about 15,000 MWh/year.

- ✓ according to the performance contract, the remuneration of the ESCO is based on the savings generated by the project, which are shared with the consumer.

### Practical case – lighting management systems for commercial buildings

#### Object: lighting control optimisation for one 2000 m<sup>2</sup> office with natural light.

##### Project goals and objectives

The strategy of lighting management optimisation in an office is based on the following fundamental methods: presence sensors, dimmers, programmable timers. Only through the integral use of all these methods it is possible to create comfortable lighting conditions and reduce energy consumption.



Automatic lighting control at workplaces.



Programmable lighting according to the work schedule.



Programmable lighting according to the time of day and season.



Lighting control of premises used periodically (meeting rooms, conference halls, etc.).



Lighting intensity control depending on the level of natural light.

##### Solution

Equipment utilised:

- ✓ Modular dimmers



- ✓ Daylight sensor relays
- ✓ Presence sensors and switches



##### Results

- ✓ savings per year: RUR 73,000;
- ✓ payback period: up to 2 years;
- ✓ calculated according to European standard EN 15 193;
- ✓ reduction of harmful emissions per year: 2,500 kg CO<sub>2</sub> equivalent. CO<sub>2</sub> equivalent is a common designation for all contaminant gases causing environmental pollution (CO<sub>2</sub>, methane, CO, etc.)

### Practical case – energy management system

**Client: Major international retailer, 70 geographically distributed offices across the country.**

##### Goals and issues

- ▶ energy savings through awareness of energy consumption via defined KPI;

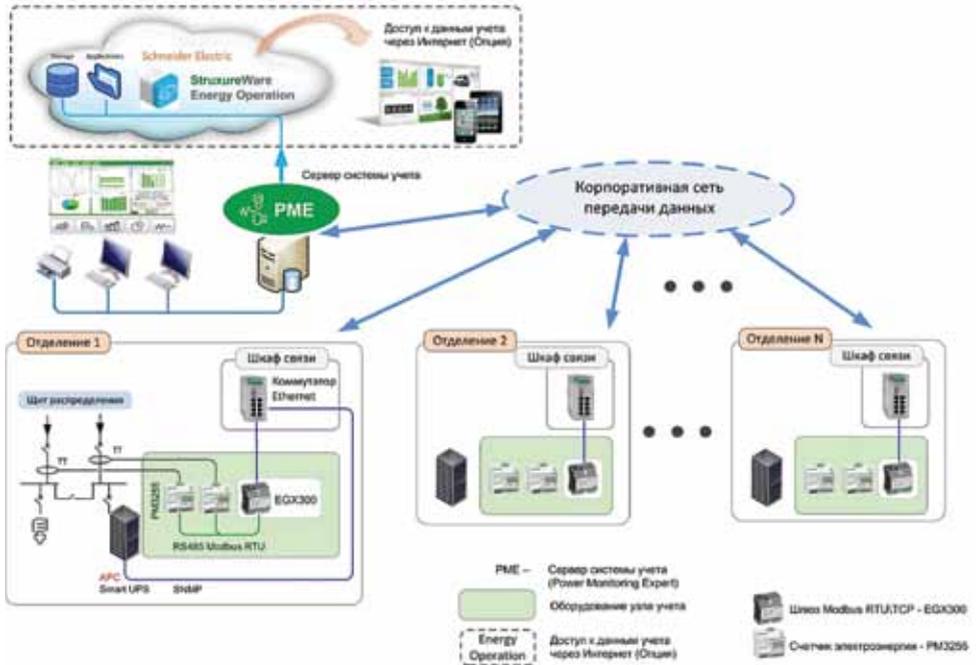


- ▶ internal competitions on energy saving;
- ▶ energy consumption benchmarking and comparison with international best practices;
- ▶ research of anomalies to determine the inefficient processes & function.

**Results**

- ✔ transparency & visibility of energy consumption;
- ✔ tracking and governance of Energy Saving performance; achieved result 5–7%;
- ✔ structuring a comprehensive energy saving programme.

**Solution**



### Practical case – modernisation of urban lighting systems (ESCO financed)

**Client: Municipality.**

#### Project goals and objectives

The comprehensive modernisation of the urban lighting system with the aim of:

- reducing energy consumption through the installation of modern energy-efficient lighting equipment and control systems;
- bringing the street lighting system in accordance with Russian standards;
- reducing accidents on the roads and improving the overall level passive safety in the city;
- implementing the project under a long-term energy service contract.

#### Audit results

During the audit it was revealed that much of the street lighting was outdated and not energy-efficient, and there was also no centralised street lighting remote control system. Maintaining the outdated system entailed significant costs, which in turn meant that the city administration had no funds to allocate for modernisation.

#### Solution

The street lights were completely replaced with modern energy-efficient solutions with high light distribution optical characteristics. Also an autonomous dimming system was installed, which can achieve additional energy savings of up to 30% at night during decreased traffic flows in accordance with GOST 55706-2013 "Outdoor utility lighting". In addition, street cabinets were installed with an automated energy consumption monitoring system.

The new urban lighting system includes the following:

- 22,000 sodium street lamps with a longer operational life;
- centralised management system;
- autonomous dimming system;
- automated energy consumption monitoring system.

The costs of the design, procurement and assembly work, equipment installation, commissioning and subsequent maintenance costs are borne by the energy service company (ESCO), which receives a fee only if a reduction in energy consumed is achieved.

#### Results of the project

- ✓ a new urban lighting system has exceeded expectations in terms of energy efficiency, which amounted to 65%;
- ✓ the city government will save more than RUB 60 million per year;
- ✓ according to the report of the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), the level of illumination on the main highways of the city has significantly increased.

# Legal framework

The main regulatory document related to energy efficiency is Federal Law No. 261-FL "On Saving Energy and Increasing Energy Efficiency, and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation", which came into force on 27 November 2009 (the "Law"). The Law establishes basic principles for the regulation of energy consumption to increase its efficiency and, inter alia, to encourage energy savings, and provides various amendments to existing legislation (on technical regulation, housing, town-planning, taxation, etc.) to enforce energy saving rules. A number of enactments adopted pursuant to the Law provide detailed regulations related to particular aspects of energy consumption.

The Law and enactments adopted pursuant to the Law establish a number of rules and milestones related to energy saving and energy efficiency are briefly summarised below.

## **INSTRUMENTS FOR SAVING ENERGY AND INCREASING ENERGY EFFICIENCY**

### **Energy efficiency of consumer goods**

#### **Information about energy efficiency and performance of products**

Manufacturers or importers of certain types of goods are now obliged to determine their energy efficiency class according to rules which are to be established by a state authority based on principles to be adopted by the Russian Government, and to disclose the class in the technical documentation to the accompanying goods, as well as through their markings and labels.

#### Energy labelling of equipment

Council Directive 92/75/EEC dated 22/09/1992 introduced in the European Union mandatory labelling of home appliances with information on the energy consumption and other resources by household appliances. To simplify the energy label it was decided to present the energy efficiency of products using a scale from A to G. A stands for the most energy efficient, G for the least efficient. The labels provide more useful information for consumers when they are choosing among the various models available on the market. The information should also be given in catalogues and included by internet retailers on their websites. In attempt to keep up with advances in energy efficiency, A+, A++ and A+++ grades were later introduced for various products; since 2010, a new type of label exists that makes use of pictograms rather than words, to allow manufacturers to use a single label for products sold in different countries.

The energy label content is usually to be classified into four categories:

- the product details: model identification, brand name, kind of product, design specifics;
- energy efficiency class: a color code associated with a Latin letter (from A to G) that gives an idea of the appliance's electrical consumption related to performance output;
- performance characteristics, specified for a particular product group (net storage volume for refrigerators, washing perfor-

mance for washing machines, cavity volume for ovens etc.);

- ▶ noise: the noise emitted by the appliance (sound power) in decibels.

The Russian energy label is based on the same principles as the European one. Household refrigerators and freezers, household washing machines, household washer-dryers, household dishwashers, household electrical ovens, household air conditioners, TV sets, bulbs and lifts are subject to mandatory energy labeling according to governmental resolution No. 1222 dated 31/12/2009.

Russian regulation clearly refers to the European standards for the evaluation of energy consumption parameters to reach a certain level of harmonisation between the Russian and European regulations.

The Russian Government together with the governments of Belarus and Kazakhstan decided to change the energy labeling legislation from the national level to the level of the Customs Union. The draft of the technical regulation is being approved by member states of the Customs Union and is set to be adopted and published afterwards. The published draft of the technical regulation "On information for consumers on the energy efficiency of energy consuming products" referred to the updated EU regulations and can contribute to the elimination of technical barriers, caused by gaps between the respective Russian and European legislation.

### **Energy efficiency requirements**

Reduction in the circulation in the Russian Federation of incandescent electric bulbs used in alternating-current circuits for lighting purposes ("incandescent bulbs").

## **Energy efficiency regulations in the construction industry, housing and utilities sector**

### **Energy efficiency requirements applicable to buildings and other structures**

Buildings and other structures should meet applicable energy efficiency requirements both when being commissioned and during their subsequent operation. The requirements shall apply in particular to certain elements and constructions of buildings and other structures, their properties, and those devices, technologies, and materials used during construction, major repairs, and reconstruction projects.

### **Provision of energy efficiency information**

State construction supervisory authorities assign energy efficiency classes to apartment buildings (to be shown by developers on the facades of newly-commissioned buildings).

### **Energy consumption accounting**

All energy resources produced, transmitted, and consumed are subject to compulsory accounting by virtue of their energy meters.

### **Incentives for energy savings in apartment buildings**

Requirements applicable to the shared property of apartment buildings residents are to include requirements relating to saving energy and increasing energy efficiency to the extent determined by the executive authorities of the constituent territories of the Russian Federation.

## **Energy audit**

### **▶ Targets and purposes**

### ◆ Voluntary and mandatory energy audits

As a general rule, energy audits are voluntary. But certain organisations are subject to mandatory inspections of this kind.

### ◆ Energy passports

The findings of the energy audit are to be recorded in an “energy passport”.

## Energy service contracts

The Civil Code of the Russian Federation (the “Civil Code”) stipulates no regulations for such contracts, while the Law itself stipulates special regulations for only some aspects of contracts, so other than that the parties to an energy service contract are free to agree upon its terms and conditions subject to the Civil Code’s general provisions on contracts. Special aspects concerning the execution of state and municipal energy service contracts (including, but not limited to, the execution and pricing procedures) are stipulated by the Russian budgetary legislation and that on the placement of state and municipal orders (upon being restated by the Law). (see “External financing by an ESCO through a performance contract” p. 13)

## Energy saving programmes

Such programmes for organisations carrying out regulated activities are subject to the requirements to be set forth by duly authorised state authorities at the federal, regional, and local levels (depending on the authorities regulating the prices and tariffs applicable to the goods and services on offer from the organisations concerned) pursuant to the relevant rules to be established by the Russian Government.

## Energy efficiency and government procurement orders

Procurement orders for state or municipal needs should be placed with due regard for the energy efficiency regulations established by the duly authorised state authority and applicable to the respective goods, work, and services.

## Encouragement of energy saving technologies

State programmes aimed at saving energy and increasing energy efficiency are expected to set targets such as the number of facilities relying on secondary energy resources or renewable energy sources for their energy supplies. The following taxation and other economic mechanisms are meant to encourage the use of energy saving technologies:

- ◆ investment tax credits (exemption of property tax);
- ◆ depreciation ratio: possibility of acceleration of depreciation period;
- ◆ benefits for organisations engaged in regulated activities.

## Informational support for the energy saving system

A variety of measures for informational support for activities related to saving energy and increasing energy efficiency has been established.

## Administrative liability

Existing legislation related to increasing energy efficiency includes a number of offences related to saving energy and increasing energy efficiency.

# Contributors



**AERECO** is a French company that has produced and distributed humidity controlling ventilation equipment for about 30 years. AERECO's power efficient ventilation systems help to save up to 40% of the heat energy used for heating the ventilation air. The company plant is located in France in the outskirts of Paris. The company operates all over the world. AERECO pays considerable attention to scientific research work in order to offer new ventilation solutions that the residential and administrative sector requires.



**Alfa Laval Potok** is the Russian representative of the International Engineering group Alfa Laval – a world leader in heat transfer technology. The plant with a complete production cycle, located in Korolev, Moscow region, produces a wide range of plate heat exchangers for various applications in the field of heating and cooling. The company also performs calculations of heat exchangers to meet specific needs, conducts training programmes, uses calculations and provides its clients with a full range of services.

Alfa Laval offers a wide range of prefabricated heat exchanger systems, tap water systems, hot water storage systems and anti-legionella water treatment systems, as well as other equipment. In addition, Alfa Laval produces air heat exchangers for conditioning systems of buildings. One of Alfa Laval's latest developments is the AlfaQ heat exchanger, which is certified by the AHRI Institute for use in "green buildings."



Science For A Better Life

**Bayer MaterialScience** is one of the world's largest manufacturers of high-tech polymer materials. The company's innovative products and solutions are used in many key industrial sectors and they help to improve living standards.

As a comprehensive network of innovative technology providers, the EcoCommercial Building (ECB) programme addresses the challenges of sustainable building. Our members are stand-outs in the industry, firmly committed to developing and implementing practical solutions to pressing environmental concerns. Together we strive to achieve a totally net zero built environment, and we celebrate the incremental achievements we are making in pursuit of that goal.

B/S/H/

### **BSH Hausgeräte GmbH**

The BSH Group as a leading home appliance manufacturer in Europe focused on the development and production of super-efficient products to decrease electricity and water consumption. With the BSH brands Bosch, Siemens, Neff consumers enjoy high-value, high-performance products with low life cycle costs. BSH products achieve outstanding energy saving results by using modern technologies such as heat pump tumble dryers, dish washers with the Zeolite™Drying system, Compressor Technology™ vacuum cleaners, EcoSilence Drive™ washing machines, low frost refrigerators and flexinduction hobs.



Through performance contracts, **FENICE RUS** operates as an energy service company (ESCO) and provides tailored energy efficiency solutions to clients operating in various industries. These contracts allow the industrial partners of FENICE RUS to obtain savings as a result of the modernisation of their equipment and to improve the reliability of their energy supply without investing their own resources.

## PHILIPS

**Philips Lighting** is one of world's largest lighting manufacturers and the market leader in LED lighting. Company provides advanced energy-efficient solutions for all segments i.e road lighting, office & industrial, hospitality and home – and has been instrumental in enhancing sustainability through innovations in lighting technology. Philips is also a leader in shaping the future with exciting new lighting applications and technologies such as LED technology, which, besides energy efficiency, provides attractive benefits and endless new 'never-before-possible' lighting solutions.



**ENGIE** is a global energy player and an expert operator in the three key sectors of electricity, natural gas and energy services. The group puts responsible growth at the heart of its businesses model in order to rise successfully to today's major energy and environmental challenges. ENGIE employs 147,200 people worldwide and achieved revenues of USD 74.7 billion in 2014.

The first supplier of energy efficiency services in the world, GDF SUEZ strives to enhance energy efficiency by providing high-performance solutions in the various sectors of energy production and use.

The group offers intelligent solutions for energy management, involving the entire electricity market from the producer to the consumer. Experts in the field, the group performs grid management and modernisation all over the world.

Following its strategic line of business, ENGIE is developing its expertise worldwide in decentralised power production and storage.

ENGIE is involved in energy efficiency in Russia through its subsidiary Cofely.



**Legrand** is a global specialist in electrical and digital building infrastructure. Its comprehensive energy efficient solutions for use in commercial, industrial and residential markets make it a benchmark company for clients worldwide. Legrand has been operating in Russia for more than 20 years.



**Lighthouse Russia** has a unique track record in the execution of hands-on energy efficiency (EE) projects for private and public clients in Russia. These projects range from developing EE strategies and financing schemes to the actual implementation of EE measures and setting-up of ESCO companies. Lighthouse uses its extensive practical experience in EE projects in Russia to bridge the gap between Western know-how and technology on one side and Russian practicalities on the other side.



**Schneider Electric** is a global, innovative and responsible company; helping people make the most of their energy. Between energy generation and its usage, Schneider Electric provides technology and integrated solutions to optimise energy usage in the energy & infrastructure market, industry, data centres, and residential buildings. With a unique portfolio in electrical distribution, industrial automation, critical power & cooling, building management and security, Schneider Electric is the only global specialist in energy management and a world leader in energy efficiency.

Schneider Electric has been operating in Russia for more than 30 years with 20 branches, 4 plants, 3 logistic centres and one R&D centre covering all of Russia.



**UNDP Russia** has been supporting the implementation of national sustainable development policies through a series of environment projects. The large UNDP/GEF project Standards and Labels for Promoting Energy Efficiency in Russia aims to mitigate greenhouse gas emissions in the Russian Federation through the facilitation of a wide-scale market transformation towards energy efficient technical building equipment and household appliances. In the scale of Russia this very ambitious target will be approached through a phased introduction of energy efficiency standards and labelling.

[www.label-ee.ru](http://www.label-ee.ru)





The **UNDP/GEF** Project Energy Efficiency in the North West of Russia is submitted under the Russia Energy Efficiency Programme – involving the collaboration of UNDP, EBRD, and UNIDO, and key Russian federal sectoral agencies and regional authorities. The Federal State Budget Institution Russian Energy Agency (REA) of the Russian Ministry of Energy is the project executing entity. The project strategy is to reduce existing institutional, managerial, informational, technological, investment, and knowledge barriers that hamper the wide penetration of energy efficient technologies and practices in the construction and building maintenance sectors. The project objective is to build local facilities and find local solutions to the problem of energy efficiency in new and existing buildings in the North West of Russia: the Pskov, Vologda and Arkhangelsk Regions.

[www.undp-eeb.ru](http://www.undp-eeb.ru)



### Union of enterprises for energy efficiency and ecology (U4E)

Created in 2010, the Union gathers the leading French investors in Russian economy considering the energy efficiency as part of its productive and commercial activity. The U4E members – Air Liquide, Axens Vostok, Castorama, CMS, EDF, EDF Grids Vostok, Fenice RUS, Lafarge, Legrand, Saint-Gobain, Schneider Electric, Total E&P, Veolia Vostok, Vinci Construction Grands Projets – european or worldwide leaders of their respective sectors – develop jointly to their Russian counterparts (federal and regional authorities, universities and R&D centers, business and expert community) strategic comprehensive solutions for modernizing and improving the environmental performance of Russian industry, development of the construction sector and the public utilities. U4E is a founding member of the French-Russian Center for energy efficiency and strategic partner of the RSPP committee for energy policies and energy efficiency.

20  
years



Successful Together

2015

# Руководство по энергоэффективности





**Франк Шауфф**

Генеральный директор,  
Ассоциация европейского бизнеса

**УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!**

Я рад приветствовать Вас на страницах первого выпуска «Гида по энергоэффективности» Ассоциации европейского бизнеса.

Интенсивность потребления электроэнергии в экономике России в три раза превышает потребление энергии европейскими государствами-членами Организации экономического сотрудничества и развития (ОСЭР) и Японии. Один из важнейших факторов при этом – климатические условия, однако среди основных причин также можно выделить большую долю отраслей с высокой энергоинтенсивностью, а также значительное количество устаревшего оборудования. Потенциал к энергосбережению оценивается в 45% от текущего потребления электроэнергии в России.

Энергетическая стратегия России до 2020 г., одобренная Правительством в 2003 г., рассматривает энергоэффективность как важнейшее направление государственной экономической политики и ставит целью сокращение потребления электроэнергии на 50% с 2000 по 2020 г.

Усиление конкуренции, повышение добычи нефти и газа, снижение бюджетных затрат и значительное сокращение себестоимости мероприятий по защите окружающей среды – вот лишь некоторые преимущества, которые может получить Россия за счет применения энергоэффективных технологий. Энергоэффективная бизнес-среда также может стать катализатором эффективной модернизации российской экономики и, следовательно, повышения иностранных инвестиций.

В этом выпуске вы узнаете, почему энергоэффективность сегодня так важна, и получите общую информацию об этой отрасли. Кроме того, мы расскажем о некоторых проблемах роста в данном секторе и путях их решения, а также опишем несколько конкретных примеров различных способов и методов экономии энергии!

На этом позвольте пожелать Вам приятного чтения!

## ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Изменение климата и воздействие парниковых газов (ПГ) на окружающую среду с каждым днем приобретают все большее значение, и необходимо в срочном порядке принимать соответствующие меры.

Многие страны заявили о готовности принять обязательства по сокращению выбросов парниковых газов в рамках конференции COP21, которая состоится в Париже в декабре 2015 года.

Российская Федерация сообщила о своем «Предусмотренном национальном вкладе» (INDC) как о «Снижении выбросов парниковых газов в России до 70–75% от уровня 1990 года к 2030 году». Это позволит Российской Федерации вступить на путь развития с низким уровнем выбросов углерода, соответствующий долгосрочной цели увеличения глобальной температуры менее чем на 2 градуса по Цельсию.

Эта цель может быть достигнута путем вовлечения всех сфер деятельности и секторов промышленности в мероприятия по повышению уровня энергоэффективности и снижению энергоемкости экономики.

Как председатель Комитета АЕБ по энергоэффективности, генеральный директор компании «ЭДФ Фениче Рус» и, в первую очередь, как житель Земли, я убежден, что энергоэффективность – наиболее подходящее решение для сокращения выбросов парниковых газов и должна быть приоритетом для Российской Федерации.

Откуда такая уверенность? Инвестиции, необходимые для экономии 1 МВт/ч электроэнергии с помощью мер по повышению энергоэффективности, от 2 до 3 раз ниже, чем инвестиции в производство 1 МВт/ч электроэнергии.

Но для успешной реализации проектов в области энергоэффективности необходимо иметь правильную технологию, соответствующие методы и глобальный подход, чтобы получить долгосрочный и устойчивый эффект.

«Руководство по энергоэффективности», которое вы сейчас держите в руках, разработано Комитетом по энергоэффективности АЕБ, и я благодарю всех, кто внес вклад в его создание. Этот документ дает ключ к пониманию того, как и зачем реализовывать проекты по повышению энергоэффективности для сохранения климата и, значит, самой Земли.

Наслаждайтесь чтением!



**Винсент Де Рюль**

Председатель  
комитета АЕБ по  
энергоэффективности,  
Генеральный директор,  
ЭДФ Фениче Рус

# Содержание

<b>Почему следует прочесть это руководство?</b>	<b>4</b>
<b>Энергоэффективность</b>	<b>5</b>
<b>Почему энергоэффективность?</b>	<b>5</b>
Ситуация в мире	5
Зачем нужна энергоэффективность в России?	7
<b>Как реализовать энергоэффективность?</b>	<b>8</b>
Шаг 1: энергоаудит и технико-экономическое обоснование	8
Шаг 2: инжиниринг и проектирование	12
Шаг 3: строительство и монтаж	12
Шаг 4: испытание энергоэффективности	13
Шаг 5: эксплуатация и обслуживание, непрерывный мониторинг показателей	13
<b>Финансирование ваших проектов по энергоэффективности:</b>	
<b>какую выгоду можно ожидать?</b>	<b>15</b>
Самофинансирование потребителем	16
Внешнее финансирование ЭСКО через энергосервисный договор	16
<b>Примеры реализации</b>	<b>19</b>
<b>Энергоэффективность в теплоснабжении</b>	<b>19</b>
Примеры: энергоэффективные компоненты в районном отоплении	19
Примеры: модернизация районного отопления в городах России	20
Примеры: оптимизация теплоснабжения завода (финансирование ЭСКО)	21
<b>Энергоэффективность электросистем</b>	<b>22</b>
Примеры: энергоэффективность на бетонном заводе (финансирование заказчиком)	22
Примеры: оптимизация реактивной энергии (финансирование ЭСКО)	24
Примеры: модернизация системы освещения (финансирование ЭСКО)	25
Примеры: системы управления освещением для административных зданий	26
Примеры: системы энергоменеджмента	27
Примеры: модернизация городской системы освещения (финансирование ЭСКО)	28

<b>Правовая основа</b> .....	<b>30</b>
<b>Инструменты энергосбережения и повышения энергоэффективности</b> .....	<b>30</b>
Энергоэффективность потребительских товаров.....	30
Требования к энергетической эффективности.....	31
Правила энергоэффективности в строительной промышленности и ЖКХ.....	31
Энергоаудит.....	32
Энергосервисные договоры.....	32
Программы по энергосбережению.....	32
Энергоэффективность и заказы на госзакупку.....	33
Стимулирование энергосберегающих технологий.....	33
Информационная поддержка систем энергосбережения.....	33
Административная ответственность.....	33
<b>Участники</b> .....	<b>34</b>

Ответственность за предоставленную информацию несут компании-участники публикации.

# Почему следует прочесть это руководство?

Цель настоящего Руководства – информировать арендодателей, арендаторов, администрации, промышленников, частных лиц — одним словом, всех, кого можно назвать потребителями (имея в виду потребление энергии), – о реализации мер по повышению энергоэффективности в нашей производственной и жилой среде и содействовать в осуществлении этой деятельности.

Это не только требование правовых норм России и других стран мира. Это безусловная «необходимость», обоснованная всем опытом жизни на нашей планете. Чтобы сделать Руководство максимально полезным для лиц, принимающих решения и намеренных осуществлять меры по повышению энергоэффективности, мы включили в него информацию в обоснование тезиса о том, что такой подход должен стать частью стратегии любого коммерческого предприятия, потребляющего энергию. Здесь также представлены практические шаги по реализации указанного подхода, планированию мер по повышению энергоэффективности, их конкретному осуществлению, финансированию и, наконец, результаты, которых можно ожидать.

Некоторые практические примеры (действующие в России) показывают, что меры по повышению энергоэффективности не только благоприятны для окружающей среды, но и в разумный срок приводят к экономии средств (возврату инвестиций) инвестора.

Россия начала серьезно рассматривать свой потенциал экономии энергии и повышения энергоэффективности около пяти лет назад. Таким образом, это довольно новая концепция в России, но с каждым днем она приобретает все большую значимость, особенно в изменяющемся контексте.

Таким образом, этот документ следует рассматривать как руководство для лучшего понимания указанной концепции при вступлении на добродетельный путь интеграции энергоэффективности в нашу повседневную жизнь.

# Энергоэффективность

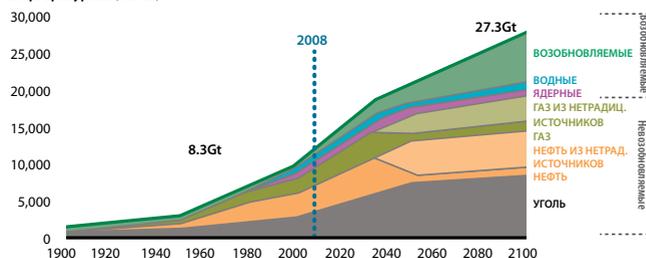
## ПОЧЕМУ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ?

### Ситуация в мире

**Потребление энергии и энергоэффективность вызывают обеспокоенность во всем мире:**

#### 1 ▶ Растущая потребность в энергии

Мировое потребление первичных энергоресурсов (МТНЭ)



Источник: Ultra-Long Term Global Energy Supply/Demand Models And Simulation Analysis, The Institute of EnergyEconomics – Japan

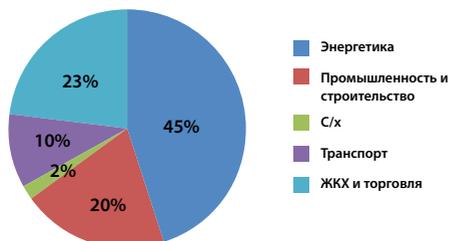
Основное энергопотребление, кроме производства самой энергии, приходится на отопление жилых помещений, охлаждение, электродвигатели, системы освещения, электронику и бытовую технику.

#### Почему напряженность в сфере энергопотребления никуда не исчезнет?

- ▶ Мировое потребление энергии выросло на 45% с 1980 года и, согласно прогнозам, будет продолжать расти.
- ▶ На рынках развивающихся стран (включая Китай и Индию) приходится более 75% нового спроса, что оказывает дополнительное давление на глобальные ресурсы. Между тем, рынки стран с развитой экономикой, таких как Северная Америка, Европа и Япония, также сталкиваются с проблемой ограниченных ресурсов. Эти развитые рынки продолжают принимать законы о сокращении потребления, переходить на альтернативные источники энергии, а также

### Потребление энергии в России

#### 2 ▶ Структура энергопотребления в России



Источник: [http://www.prirodasibiri.ru/?id\\_page=23&id\\_razd=108](http://www.prirodasibiri.ru/?id_page=23&id_razd=108)

стремиться к повышению энергетической безопасности.

- Высокая конкуренция ресурсов и политическая нестабильность приведут к тому, что цены на нефть и природный газ в обозримом будущем будут крайне неустойчивы. Уголь по-прежнему будет дешевым и избыточным ресурсом, особенно на рынках развивающихся стран. Это сохранит напряженность в борьбе за сокращение выбросов и необходимость принятия мер в связи с глобальным изменением климата.
- Больше чем когда-либо, глобальное потепление будет главным вопросом в мировой повестке дня. Экологические проблемы и общественное мнение по вопросам изменения климата будут стимулировать непрерывную деятельность законодателей, лидеров общественного мнения и специальных групп по интересам, заставляя промышленность предпринимать ответные действия.

Тенденции, которые мы наблюдаем сегодня, будут иметь место на протяжении последующих 25 лет.

### **Мы все можем адаптироваться к изменениям в мировой энергетике!**

Снижение потребления энергии и контроль над ним будут постоянно находиться в центре внимания политиков. Основными целями дальнейшей политики в этой области будут:

- сокращение конечного энергопотребления во всех сферах;
- измерение и отслеживание использования энергии для определения контрольных и целевых показателей;

- продвижение альтернативных экологически чистых источников энергии и технологий;
- открытие рынков в интересах поощрения торговли квотами на выбросы и сокращения спроса.

Строительство и промышленность предлагают широчайшие и самые доступные возможности для экономии.

Панорама энергетики непрерывно меняется. Чтобы удовлетворить потребность в энергии **растущего населения и развивающихся экономик**, лучшим решением станет радикальное решение, которое позволит всем нам **производить больше, а потреблять меньше**.

... и это решение —

## **энергоэффективность!**

Взять на себя обязательство понять последствия и возможности в вашем бизнесе. Энергоэффективность – самый быстрый, дешевый и чистый способ продлить срок использования мировых запасов энергоресурсов.

Потому что это важно...

Энергоэффективность – необходимое условие!

- ✓ **Дешевле:** каждый сэкономленный кВт/ч помогает избежать необходимости генерировать в 3 раза больше энергии.
- ✓ **Быстрее:** технология, дающая быстрый результат, доступна уже сегодня.
- ✓ **Чище:** экономленные ватты не наносят вред окружающей среде.
- ✓ **Безопаснее:** энергоэффективность снижает зависимость от импорта.

### Зачем нужна энергоэффективность в России?

Ситуация с энергоемкостью и энергопотреблением в России подтверждает как необходимость приоритетного рассмотрения этого вопроса, так и потенциал развития соответствующего рынка.

#### ► энергоемкость российского ВВП в 2,6 раза выше, чем в ОЭСР\* (3,4 ►):

ОЭСР: 0,16 ТНЭ\*\*/1000 долл. ВВП;  
Россия: 0,42 ТНЭ/1000 долл. ВВП.

- потенциал энергосбережения – 252 ТНЭ, что соответствует годовому потреблению энергии природных ресурсов Франции, т.е. порядка 300 ТВт/ч электроэнергии;

- необходимые вложения, по оценкам, составляют 320 млрд долл. к 2020 году, что позволит сэкономить от 120 до 150 млрд долл./год (данные Международной финансовой корпорации и Всемирного банка).

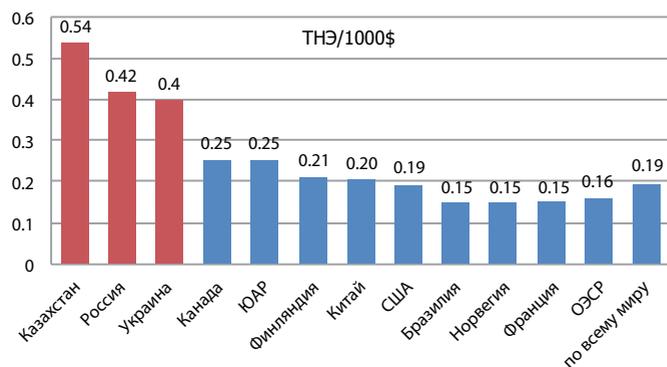
Для оценки потенциала энергосбережения по отраслям необходимо учитывать технические и экономические/финансовые возможности его реализации. Это можно наглядно увидеть на графике (5 ►), при условии что:

- технический потенциал рассчитывается исходя из замены существующего оборудования технически актуальным, используемым во всем мире;

\* ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития)

\*\* ТНЭ (тонна нефтяного эквивалента)

### 3 ► Энергоёмкость ВВП



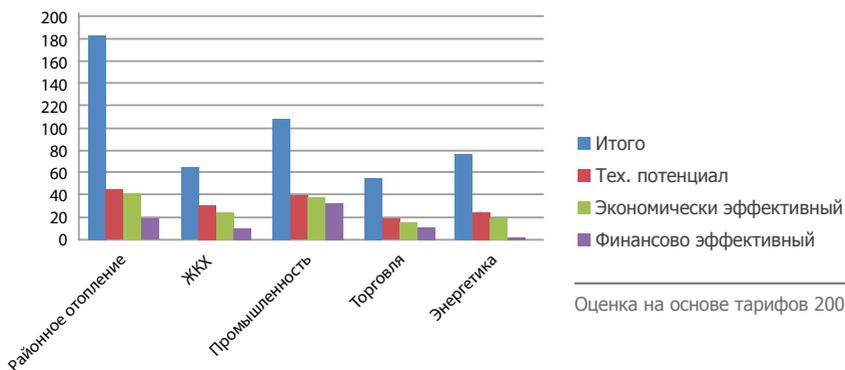
\* Данные на 2008 г., источник: 2010 Key World Energy Statistics, AIE

#### 4 ►

**Сокращение энергопотребления, к примеру, на 40% соответствует следующей экономии**

Газ	240 Гм3
Уголь	90 Мт
Нефть и нефтепродукты	45 Мт
Электричество	340 млрд кВт/ч
Выбросы CO <sub>2</sub>	790 Мт/г

## 5 ► Потенциал энергосбережения по секторам



Оценка на основе тарифов 2007 года

- финансово реализуемый потенциал соответствует повышению энергоэффективности, которого инвесторы могут достичь, при средневзвешенной стоимости капитала (WACC) в размере 12%;
- экономически реализуемый потенциал также включает улучшение других показателей, таких как снижение содержания  $\text{CO}_2$ , сокращение расходов (в частности, разработка новых месторождений или новые станции) или создание дополнительных доходов, связанных с возможностью расширения экспорта первичной энергии.

Процент финансово достижимого энергосбережения в соотношении с техническим потенциалом составляет:

- промышленный сектор: 80% технического потенциала финансово реализуемо, что составляет 33 млн ТНЭ;
- ЖКХ/сфера услуг: 50% технического потенциала финансово реализуемо, что составляет 25 млн ТНЭ;
- централизованное отопление: 45% технического потенциала финансово реализуемо, что составляет 20.5 млн ТНЭ;

- энергетический сектор: 9% технического потенциала финансово реализуемо, что составляет 2.4 млн ТНЭ.

### КАК РЕАЛИЗОВАТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ?

Повышение энергоэффективности и энергосбережение являются результатом процесса, который приведет к получению «потребителем» ожидаемого результата на долгосрочной основе. (6 ►)

Этот процесс отражен в приведенной далее схеме основных шагов.

#### Шаг 1: Энергоаудит и технико-экономическое обоснование

Цель энергоаудита заключается в том, чтобы определить базовый уровень энергопотребления (потребителем может быть компания, застройщик, государственная организация, частное лицо и т.д.), а затем предложить возможности оптимизации в целях повышения эффективности использования или снижения потребления энергии.

6 ▶

### Инвестиции\*



\* Необходимость инвестирования и финансирования решений зависит от характеристик проекта, которые оцениваются в ходе энергоаудита.

## Оценка эффективности и проекты

Энергоаудит проводится экспертами с потенциальным использованием определенного набора приборов и инструментов сбора данных. От простого осмотра объекта или рабочего совещания до комплексных аудитов – специалисты дают рекомендации по повышению эффективности и снижению затрат на электроэнергию. Они определяют потенциальную экономию, оценивают необходимые инвестиции и выделяют приоритетные инициативы на основе ряда показателей, таких как срок окупаемости и рентабельность. Во время аудита для полного и всестороннего понимания того, как расходуется энергия, необходимо провести интервью с «конечными потребителями».

## Методология и цель энергоаудита

### Основные цели

- ▶ замеры энергосбережения;
- ▶ энергоэффективность;
- ▶ оптимизация стоимости энергии;
- ▶ доступность и надежность.

### Анализ систем

- ▶ сжигание, пар, рекуперация тепла и охлаждение, самогенерация;
- ▶ технология;
- ▶ электроснабжение, электрические подсистемы с моторным приводом;
- ▶ сжатый воздух и насосные системы;
- ▶ ОВКВ\* и освещение.

\* ОВКВ – Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха

### Временные рамки

▶ от 2–3 недель для экспресс-аудита или простых зданий до 4–6 месяцев для комплексной проверки крупных промышленных предприятий. (7 ▶)

### Результаты энергоаудита

#### Энергетический профиль и основные сведения

Комплексный анализ использования энергии и расходов, крупные потребители энергии, текущие показатели и потенциал повышения энергетической эффективности.

#### План действий по энергетике и инвестиционный меморандум

План развития и график, описание работ и обязанностей от начала и до конца проекта, программа создания системы энергоменеджмента, показатели эффективности инвестиций (NPV, ROI, DPP, MIRR).

Таким образом, для потребителя, который должен принять решение о реализации проектов в области энергоэффективности, наиболее важна информация об окупаемости проекта, которую он ожидает увидеть в отчете об аудите. Срок окупаемости должен быть тщательно рассчитан с учетом следующих параметров:

7 ▶



#### Возможности сохранения энергии

Анализ всех энергетических и технологических систем на основе наилучших методов и конкретного использования энергии.

#### Технико-экономическое обоснование мер по повышению энергоэффективности

Готовые к реализации технические решения с соответствующим описанием, бюджетом и экономическим эффектом (ROI).

- ▶ экономия энергии, достижимая благодаря проекту;
- ▶ точный объем инвестиций и план строительных работ;
- ▶ учет изменения тарифов (если они имеют какое-либо влияние);
- ▶ чтобы сохранить уровень эффективности в долгосрочной перспективе (и/или кривую изменения эффективности), следует учитывать стоимость эксплуатации и обслуживания.

Наконец, аудит может также предоставить всю информацию, необходимую для разработки инфраструктуры сбора данных и системы непрерывного мониторинга энергопотребления. Такие системы будут предоставлять информацию, которая позволит потребителю сохранить высокую энергетическую эффективность, а также контроль за потреблением энергии.

В рамках глобального подхода к проблеме энергоэффективности такие системы действительно должны рассматриваться как обязательная составляющая проектов. Они должны быть интегрированы в реализацию проектов в области энергоэффективности, выявленных в ходе аудита.

### Энергия и инфраструктура сбора данных

Разработка решений для учета, расширяющих существующую инфраструктуру сбора необходимых данных о ресурсах, например электроэнергии, газе и воде, для дальнейшего анализа, что позволяет более эффективно управлять операциями.

Службы метеорологического прогнозирования. Погодные условия могут повлиять на выполнение работ, но мы поможем вам составить соответствующий план. Вы сможете составить стратегический план мероприятий с учетом погодных условий.

### Системы мониторинга энергопотребления

Специалисты в области решений по мониторингу энергопотребления гарантируют надежность и интегрированность вашей распределительной сети. Системы автоматизации и управления, будь то интеграция новых стратегий или обновление технологии управления объектом, и мониторинг потребления энергии могут улучшить работу объекта и повысить производительность за счет автоматизации и управления. Различные подсистемы и программное обеспечение для упрощенного и мощного точечного доступа к основным рабочим данным позволит выйти на новый уровень эффективности и производительности объекта. (8 ►)

## 8 ►



Контроль над площадкой и зданием



Однолинейная схема



РUE для центров обработки данных



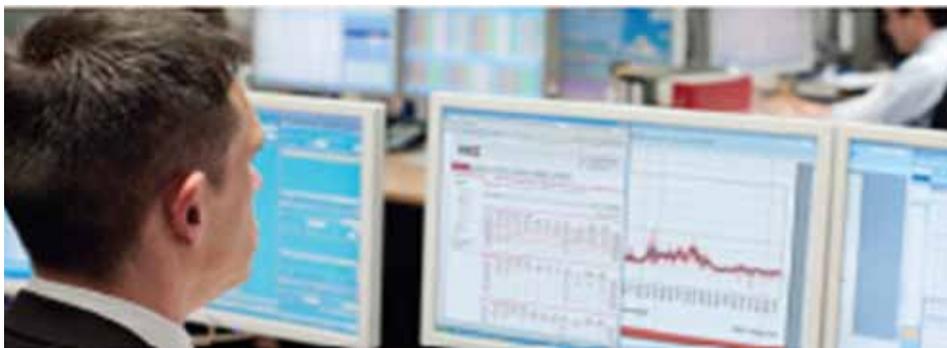
Отчеты в таблицах и сигнализация в режиме реального времени



Таблицы соответствия



Отчетность энергии приборной панели



## Шаг 2: Инжиниринг и проектирование

Когда решение о реализации проектов по энергоэффективности на основе отчета об аудите принято, необходимо определить процедуру прохождения следующих этапов:

- ▶ инжиниринг и проектирование;
- ▶ строительство и монтаж;
- ▶ испытание энергоэффективности.

Механизм реализации проектов будет зависеть от внутреннего потенциала Потребителя в плане человеческих ресурсов (компетентность и количество) и финансирования, а также от типа и сложности проектов с точки зрения эксплуатации и техобслуживания.

### Инжиниринг и проектирование

Наиболее важно, на основе отчета об аудите, определить оборудование, которое позволит достичь ожидаемой экономии. Как правило, для выбора основного оборудования наилучшим решением является процедура тендера, позволяющая получить лучшее техническое и экономическое предложение от группы возможных поставщиков.

Таким образом, этап инжиниринга и проектирования имеет решающее значение для подготовки технического задания с целью:

- ▶ подробного описания технических характеристик основного оборудования;
- ▶ подготовки к этапу строительства, в том числе к подключению основного оборудования к существующим объектам (электросети, теплосети, системе охлаждения,..);
- ▶ гарантии согласования проекта с компетентными органами, а также получения всех необходимых разрешений или лицензий на строительство, а затем на эксплуатацию нового оборудования.

### Шаг 3: Строительство и монтаж

Когда проект определен и утвержден компетентными органами, основное оборудование выбрано, начинается этап строительства и монтажа.

В зависимости от сложности проекта, для строительства и монтажа может быть заключен договор подряда со специализированной компанией, которая сможет га-

рантировать ожидаемый результат с точки зрения качества и сроков выполнения. Для проектов по повышению энергоэффективности, от которых клиент ожидает определенной окупаемости (как описано в отчете об аудите) и долгосрочной эффективности нового оборудования, уровень инвестиций (капитальных вложений) и сроки запуска проекта (а значит, продолжительность строительства) являются одними из наиболее важных аспектов.

Таким образом, выбор строительной компании и уровень принятых ею обязательств являются ключевыми факторами успеха проекта на этом этапе.



#### Шаг 4: Испытание энергоэффективности

Сразу после пусконаладки нового оборудования необходимо определить актуальный уровень эффективности и энергопотребления, которого удалось достичь.

Это позволит подтвердить ожидаемые результаты и рассчитать окупаемость проекта по сравнению с результатами до установки нового оборудования.

Данный этап может быть реализован либо внешней стороной, либо с помощью системы мониторинга, определенной в ходе аудита и установленной в рамках проекта по энергоэффективности.

Этот этап достаточно сложен, поскольку на результаты тестирования энергоэффективности, как правило, оказывают влияние некоторые внешние параметры, которые не всегда можно контролировать. Могут понадобиться определенные корректировочные кривые, которые лучше определить на этапе проектирования вместе с поставщиком основного оборудования.





### Шаг 5: Эксплуатация и обслуживание оборудования, непрерывный мониторинг показателей

Эксплуатация и обслуживание оборудования, установленного для повышения энергоэффективности или обеспечения экономии энергии, являются ключевым этапом всего проекта.

#### Экономия должна быть устойчивой!

Экономию можно легко потерять в силу следующих факторов:

- неверный/неэффективный поход к управлению оборудованием;
- незапланированные, неконтролируемые остановки оборудования и технологических процессов;
- недостаточные автоматизация и регулирование (двигатели, отопление);
- отсутствие непрерывности поведения.

В самом деле, эффективность использования энергии является результатом правильной работы и соответствующего поддержания энергосберегающих средств. Ожидаемая экономия (как определено во время энергоаудита) может быть достигнута, только если оборудование управляется

с целью достижения наиболее эффективного результата с точки зрения потребления энергии.

Поэтому обучение операторов и персонала технического обслуживания имеет большое значение и должно быть предусмотрено, наряду с соответствующими расходами, при разработке и реализации проекта по повышению энергоэффективности. Такое обучение должно периодически повторяться, что позволит обеспечить постоянное и долгосрочное отношение к энергоэффективности людей, занятых эксплуатацией и обслуживанием оборудования. (9 ►)



Следовательно, важно предоставить операторам, менеджерам и руководителям соответствующий объем информации о производительности активов. Установка системы непрерывного мониторинга



энергии в рамках проекта по энергоэффективности является обязательной для получения долгосрочных результатов. Такие системы варьируются от базового дистанционного мониторинга аварийных сигналов на объектах до постоянной оптимизации потребления энергии и ресурсов. Желательно работать с экспертами (внешними компаниями), которые могут обеспечить ресурсы для мониторинга и повышения уровня эффективности и даже выполнять осмотр объектов на предмет выполнения рекомендаций. (10 ▶)

9 ▶



### 10 ▶ Решения, обеспечивающие устойчивую и долгосрочную энергоэффективность на протяжении жизненного цикла оборудования



Основное различие между указанными категориями заключается в том, что для самофинансирования, вне зависимости от решения, потребителю придется разместить 100% стоимости активов на своем балансе в качестве пассива (займа) или собственности, что повлияет на финансовые показатели. В случае финансирования через ЭСКО активы лежат на балансе ЭСКО и энергосервисный договор не считается задолженностью.

### Самофинансирование потребителем

Если потребитель решает самостоятельно финансировать проект энергоэффективности, это осуществляется посредством сочетания капитала (собственных средств) и заемных средств в соответствии с правилами финансирования и договорными обязательствами, определенными кредиторами (банки, финансовые учреждения, лизинговые компании).

После определения условий финансирования (% аванса, процентная ставка, срок, остаточная стоимость) потребитель сможет составить кривую окупаемости проекта, которая также будет включать все параметры проекта:

- CapEx\*, включая оборудование и строительство/монтаж на объекте;
- OpEx\*\*, включающий:
  - оплату труда рабочих и руководителей;
  - регулярные и чрезвычайные расходы на техническое обслуживание на протяжении всего срока эксплуатации оборудования (чтобы гарантировать поддержание уровня эффективности, как описано в разделе «Эксплуатация и обслуживание»);
  - страхование (в зависимости от страховой политики потребителя);

- расходы по финансовым операциям (процентная ставка);
- налоги.

В качестве примера реконструкции Системы сжатого воздуха в производственных помещениях, кривая окупаемости может быть как в графике (11 ►).

Главные условия такой кривой:

- CapEx: 400 млн рублей;
- условия займа: сумма – 65% CapEx, процентная ставка – 10% (в рублях), срок – 10 лет;
- OpEx: в соответствии с потребностями таких проектов (соответствующие договоры найма рабочей силы и техобслуживания);
- налог на имущество: 2,2% балансовой стоимости активов;
- расчет ЧДД\*\*\*: 10%-ная актуализация (WAAC).

Более простые проекты, такие как модернизация системы освещения, имеют более быстрый период окупаемости.

### Внешнее финансирование ЭСКО через энергосервисный договор

Финансирование проекта ЭСКО через энергосервисный договор (подписанный между ЭСКО и заказчиком) дает возможность урегулирования всех аспектов проекта единственной стороной (12 ►).

На основе этой схемы (рассматривая тот же проект, что и в примере для само-

\* CapEx (Капитальные расходы)

\*\* OpEx (Операционные расходы)

\*\*\* ЧДД (Чистый дисконтированный доход)

### 11 ► Поток свободных денежных средств

Тыс. руб.



финансирования) можно составить ту же кривую с точки зрения потребителя для чистой приведенной стоимости (NPV). На графике ниже показаны предыдущая кривая окупаемости при самофинансиро-

вании и кривая финансирования ЭСКО, полученные на основе того же подхода.

Как видно из графика, благодаря схеме финансирования ЭСКО **Потребитель получит экономию**, начиная с первого

### 12 ►



- ① После того, как контракт подписан, капитальные расходы несет EDF Fenice
- ② Необходимая сумма гарантирована EDF Fenice банками через займы
- ③ Выплата займа начинается после начала коммерческой эксплуатации объекта

года **эксплуатации** новых и эффективных средств, **без каких-либо инвестиций**. (13 ►)

Это позволяет приступить к реализации проекта немедленно (отсутствие необходимости получения кредита или бюджета на инвестиции), не затрагивая финан-

совое положение потребителя. В случае промышленного потребителя схема финансирования ЭСКО позволит направить собственные ресурсы (финансовые и человеческие) на основную деятельность компании.

### 13 ► Поток свободных денежных средств



# Примеры реализации

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

### Пример – энергоэффективные компоненты в районном отоплении

#### Ново-Ленино, Иркутск, Россия.

В конце 1990-х годов город Иркутск на юге Сибири приступил к реализации крупного проекта по экономии энергии посредством реконструкции сети централизованного теплоснабжения в жилом районе со зданиями, в основном, в 5-9 этажей. Для поставки современного оборудования, а также для установки, технического проектирования и подготовки местного персонала была выбрана Alfa Laval.

#### Основной акцент на энергосбережение

Как и во многих устаревших системах, основной проблемой сетей Ново-Ленино были высокие объемы подачи и утечки го-

рячей воды. Кроме того, затраты на техническое обслуживание были относительно высоки из-за простоя в различных частях системы. Главным образом, задача состояла в том, чтобы заменить старое оборудование на современное и обеспечить оптимальное взаимодействие между блоками. Установленные подстанции поставлялись из обычного товарного ассортимента.

#### Стремление обеспечить эффективность затрат

Техническое решение для системы отопления включало поставку 43 современных подстанций (Maxi Alfa F), отличающихся компактностью, полной автоматизацией и учетом, а предлагаемые уровни мощности варьировались от 300 до 1,400 кВт. Для сокращения необходимости в хранении запасных частей и компонентов на месте, все подстанции были заводского изготовления и собраны из стандартных блоков.

#### Стандартное оборудование – мгновенные результаты

В течение первого года общий расход энергии снизился на 27%, а в последующий год – на 29%. Сетевой циркуляционный поток снизился на 28%, а объем подачи – на 39%.



## Цифры и факты

**43 подстанции Alfa Laval Maxi F** используются для отопления и горячего водоснабжения домов.

**Расчетное давление:** 16 бар.

**Расчетная температура:** 1500 °С.

**Мощность:** от 300 до 1400 кВт в зависимости от размера дома.

**Годовая экономия энергии:** 27% в 2008.

**Циркуляционный поток:** сокращен на 28%.

**Объем подачи:** сокращен на 39%.

**Годовая экономия энергии:** 31,185 МВт/ч.



Понижение температуры и давления водопроводной воды снизили обычные утечки чрезвычайных объемов горячей воды. Экономия равна годовому потреблению энергии более чем 1,100 односемейных домов в климатических условиях севера. Это также подразумевает значительное сокращение выбросов парниковых газов.

### Пластинчатые теплообменники

За эти годы были поставлены многочисленные пластинчатые теплообменники для тепловых сетей в таких городах, как Волгоград, Калининград, Владивосток и Казань. Они заменяют старые кожухотрубные теплообменники в центральных и индивидуальных отопительных под-

### Пример – модернизация районного отопления в городах России

#### Устаревшие системы отопления

Когда российской зимой столбик термометра опускается ниже минус 50 °С, надежная и экономически эффективная система отопления вряд ли кажется роскошью. Большинству районных отопительных котельных и сетей страны 35–40 лет, они крайне неэффективны и остро нуждаются в обновлении. С 1997 г. реализуются три крупных проекта по улучшению и модернизации систем централизованного теплоснабжения в десятках российских городов.



станциях. Новые подстанции значительно меньше и эффективнее старых блоков. Они также требуют значительно меньше труб, что уменьшает риск утечки.

### Энергосбережение

В сочетании с усилиями по совершенствованию производственных установок, магистральных трубопроводов и изоляции зданий новые подстанции значительно сократили потери тепла, от которых страдали раньше. Местные власти в городах-участниках подсчитали, что обновление центрального отопления привело к значительному снижению потребления энергии (в среднем 23% для отопления помещений и 13–25% для нагрева водопроводной воды). Потребительские расходы на отопление упали соответственно.

### Пример – оптимизация теплоснабжения завода (финансирование ЭСКО)

#### Клиент: российский автомобильный завод

- ♦ площадь: 5,800,000 м<sup>2</sup>;
- ♦ потребление тепла: 3,330,000 МВт/ч в год;
- ♦ потребление электричества: 2,208,000 МВт/ч в год.

#### Цели и задачи проекта

- ♦ оптимизация системы отопления с применением эффективной и надежной системы контроля и управления;
- ♦ использование ресурсов энергосервисной компании для реализации и финансирования проекта (по схеме энергосервисного договора).

#### Результаты аудита

Циркуляция тепла на заводе неэффективна: система отопления не соответствует потребностям конечных потребителей и не учитывает изменения погодных условий.

### Цифры и факты

Alfa Laval поставила 360 единиц пластинчатых теплообменников для 2 проектов модернизации. Наружная температура достигает -57 °С.

Экономия, достигнутая благодаря проектам модернизации:

**нагрев водопроводной воды:** 16–25%;

**горячая вода:** 13–14%;

**отопление помещений:** 23%;

**холодная вода:** 10%;

**газ:** 8–12%.





### Решение

Разработка и реализация системы регулирования и контроля со всем необходимым оборудованием, обеспечивающей измерение температуры воздуха снаружи и внутри зданий и регулирование потока тепловой энергии в соответствии с полученными значениями и соответствующими настройками. Установленная система управления регулирует клапан и байпас рециркуляции, что сокращает тепловой поток до необходимого уровня и автоматически не допускает перерасхода.

Для реализации этого проекта промышленное предприятие решает работать с энергосервисной компанией (ЭСКО). ЭСКО разрабатывает, а затем приобретает и устанавливает за свой счет (строительные и монтажные работы, настройка и пуско-наладочные работы) все необходимое оборудование для достижения гарантированной экономии. ЭСКО отвечает за эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования и системы управления на протяжении срока действия долгосрочного договора (10 лет).

### Результаты

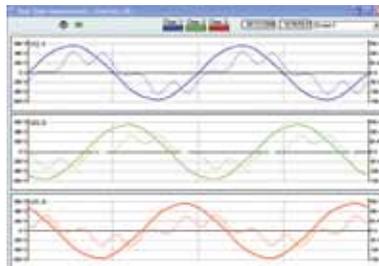
- ✓ среднегодовое сокращение потребления тепловой энергии – более чем на 20%;
- ✓ экономия при текущем потреблении энергии – 245,000 Гкал/год;
- ✓ в соответствии со схемой энергосервисного договора, вознаграждение ЭСКО, основанное на экономии в результате реализации проекта, разделяется с заказчиком.

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ

**Пример – повышение энергоэффективности на бетонном заводе (финансирование заказчиком)**

**Инвестор: Мочищинский завод ЖБК, г. Новосибирск.**

Мочищинский завод ЖБК был основан в сентябре 1953 г. в Новосибирске. Завод производит стандартные и высококачественные бетонные изделия. Территория завода – 15 гектаров, число сотрудников – 300.



### Установленные мощности:

- трансформатор 630 кВА – 9 шт.;
- трансформатор 1000 кВА – 1 шт.

### Цели и задачи проекта

- ▶ повышение энергоэффективности предприятия;
- ▶ снижение затрат на оплату энергии;
- ▶ повышение качества электрической энергии для улучшения условий эксплуатации оборудования.

### Анализ/Аудит

Для проведения анализа был использован анализатор сети Alptec. Измерения проводились один день. Результаты показали низкий коэффициент мощности ( $\cos \phi < 0,698$ ), означающий высокое потребление реактивной мощности. Дополнительно выявлено: очень высокий уровень высших гармоник (THDI > 30%), несбалансированность нагрузки и нестабильность напряжения.



Все это приводило к повышенному потреблению электроэнергии, перегреву трансформаторов и уменьшению срока службы электротехнического оборудования.

### Решение

Установить 10 блоков компенсации реактивной мощности с усиленными рассогласованными дросселями:

- 9 шт. номинальной мощностью 160 кВАр;
- 1 шт. номинальной мощностью 240 кВАр.

### Результаты

- ✓ повышение коэффициента мощности  $\cos \phi$  до 0,930;
- ✓ снижение потребления электроэнергии:
  - активная энергия 8%;
  - реактивная энергия 62%.
- ✓ возврат инвестиций – 1,6 лет;
- ✓ финансовая экономия:
  - доходы за 1 год **860 тыс. руб.**;
  - доходы за 9 лет **7.7 млн руб.**



- ✓ улучшение условий эксплуатации оборудования (повышение стабильности напряжения, уменьшение нагрева трансформаторов, повышение надежности энергосистемы предприятия в целом).

### Пример – оптимизация реактивной энергии (финансирование ЭСКО)

**Клиент:** российский автомобильный завод.

**Используемая технология:** коррекция коэффициента мощности.

#### Цели и задачи проекта

- уменьшение реактивной энергии в сетях, снижение потерь активной энергии и нагрузки на подстанции, уменьшение затрат на эксплуатацию и обслуживание, увеличение срока жизни оборудования;
- возможность выполнения проекта с внешним финансированием через энергосервисный договор.

#### Результаты аудита

Контрольные измерения, проведенные на каждом отдельном электрическом двигателе в рамках проекта, показали высокий

уровень реактивной энергии, характеризующийся низким значением коэффициента мощности ( $\cos \phi$ ).

Допустимое значение  $\cos \phi$  колебалось от 0.95 до 0.98, в то время как измеренные значения были от 0.6 до 0.7.

Полученные результаты измерений позволили разработать характеристики конденсаторов, которые должны быть установлены для компенсации реактивной энергии и поддержания  $\cos \phi$  в приемлемом диапазоне.

#### Решение

- установка 1,223 конденсаторов с системой коррекции коэффициента мощности для увеличения значений  $\cos \phi$  в целях оптимизации системы распределения электроэнергии;
- указанные конденсаторы позволяют также сократить потери на потребление активной энергии (около 7%) и в целом снизить нагрузку трансформаторов;
- проект был реализован ЭСКО по схеме энергосервисного договора, которая несет технические (определяет решение и гарантирует экономию) и финансовые риски (проект на 100% финансируется ЭСКО).

### Результаты

- ✓ экономия на потреблении активной энергии: 7%;
- ✓ средняя экономия на потреблении реактивной энергии (рассчитывается при среднем  $\cos \phi 0.95$ ) = 60%;
- ✓ текущая экономия активной энергии: 15, 000 МВт/ч в год;
- ✓ в соответствии со схемой энергосервисного договора, вознаграждение ЭСКО, основанное на экономии в результате реализации проекта, разделяется с заказчиком.

### Пример – модернизация системы освещения (финансирование ЭСКО)

**Клиент: российский автомобильный завод.**

### Цели и задачи проекта

- ▶ модернизация системы внутреннего освещения производственных зданий с целью:
  - уменьшения потребления электроэнергии за счет установки энергоэффективного осветительного оборудования;
  - приведения системы освещения в соответствие с действующими российскими и европейскими стандартами, в том числе повышение комфорта в рабочих помещениях;



- применения схемы энергосервисного договора через долгосрочный контракт с ЭСКО.

### Результаты аудита

Осветительные системы внутри здания неэффективны, используется старое, энергоемкое электрооборудование без какой-либо системы автоматизации. Кроме того, после столь длительного времени работы системы



освещение неравномерно и не всегда соответствует потребностям. Электрические кабели старые и в плохом состоянии.

### Решение

Разработка эффективной, современной системы, позволяющей обеспечить достаточный уровень и равномерность освещенности во всех цехах. Новая система позволяет сократить число ламп с 5,771 до 2,147 при лучшем и равномерном освещении рабочих мест.

### Система включает в себя

- 76 км старых кабелей заменены на 35 км новых кабелей с медными проводниками;
- установлены 8 основных электрических шкафов и 26 щитов управления, которые заменили 78 старых электрических шкафов, 1 шкаф аварийного освещения и 4 группы щитов;
- автоматизирована система управления освещением, обеспечивающая полное дистанционное управление с центрального ПК и с производственного участка.

Расходы на проектирование, закупку, строительные и монтажные работы, установку оборудования и пусконаладочные работы, а также последующие расходы на техобслуживание несет энергосервисная компания (ЭСКО), которая получает вознаграждение только при условии достижения экономии потребляемых энергоресурсов.

### Результаты

- ✓ сокращение потребления электричества:
  - 84% в сравнении со старой системой;
  - соответствует 15 000 МВт/ч в год.
- ✓ св соответствии со схемой энергосервисного договора, вознаграждение ЭСКО,

основанное на экономии в результате реализации проекта, разделяется с заказчиком.

### Пример – системы управления освещением для административных зданий

### Объект: Оптимизация управления освещением офиса 2000 м<sup>2</sup> с естественным освещением.

#### Цели и задачи проекта

Стратегия оптимизации управления освещением в офисе основана на следующих фундаментальных методах: датчики присутствия, диммеры, программируемые таймеры. Только комплексное использование всех этих методов позволяет организовать комфортные условия освещения с меньшим потреблением энергии во время работы.



Автоматизированный контроль освещения на рабочих местах.



Программируемое освещение в соответствии с рабочим графиком.



Программируемое освещение в соответствии с временем суток и сезонностью.



Контроль освещения в непостоянно используемых помещениях (конференц-залы, переговорные).



Управление интенсивностью освещения в зависимости от уровня естественного освещения.

### Решение

Используемое оборудование:

- ✓ Модульные диммеры



- ✓ Реле датчиков дневного света



- ✓ Датчики присутствия и выключатели



### Результаты

- ✓ годовая экономия: 73,000 рублей;
- ✓ период окупаемости: до 2 лет
- ✓ расчет согласно европейскому стандарту EN 15 193;



- ✓ сокращение вредных выбросов в год: 2,500 кг в эквиваленте CO<sub>2</sub>.  
Эквивалент CO<sub>2</sub> – общее обозначение для всех вредных газов, загрязняющих окружающую среду (CO<sub>2</sub>, метан, СО и т.д.).

### Пример – система энергоменеджмента

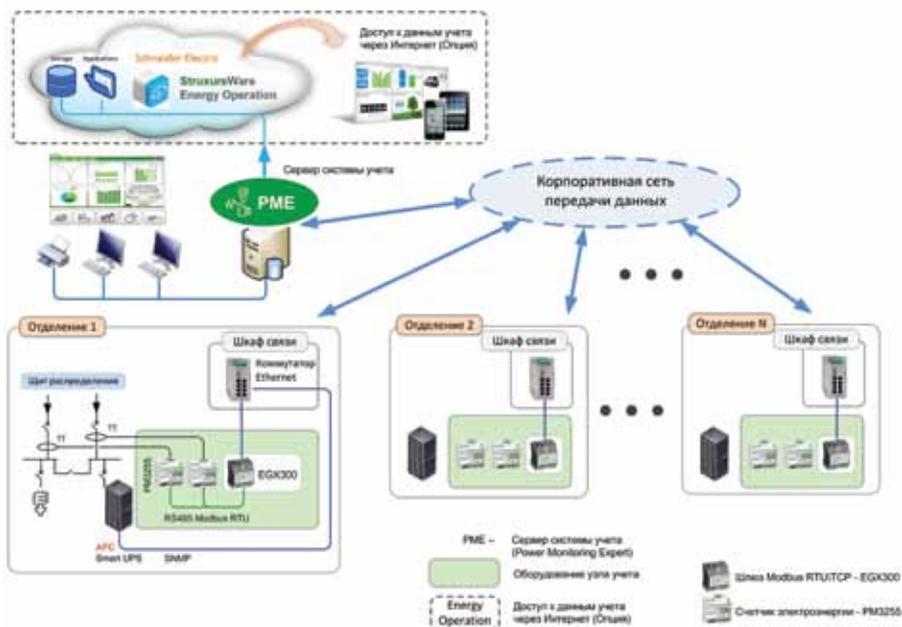
**Клиент: крупный международный ретейлер, 70 территориально распределенных офисов по стране.**

### Цели и задачи:

- ▶ экономия с помощью информированности о потреблении энергоресурсов через КРІ;
- ▶ внутренние соревнования по энергосбережению;
- ▶ бенчмаркинг объектов и сравнение с лучшими мировыми практиками;
- ▶ поиск аномалий для определения неэффективных процессов.



## Решение



## Результаты

- ✓ прозрачность энергопотребления;
- ✓ плановая экономия потребления 5–7%;
- ✓ формирование комплексной программы энергосбережения.

## Примеры: модернизация городской системы освещения (финансирование ЭСКО)

### Клиент: муниципальное образование.

#### Цели и задачи проекта

Комплексная модернизация системы уличного освещения города с целью:

- ▶ сокращения потребления электроэнергии за счет установки современного энерго-

эффективного светового оборудования и системы управления;

- ▶ приведения системы уличного освещения в соответствие с действующими российскими стандартами;
- ▶ уменьшения аварийности на дорогах и повышение уровня пассивной безопасности в городе;
- ▶ реализации проекта в рамках долгосрочного энергосервисного контракта.

### Результаты аудита

В ходе аудита было выявлено, что значительная часть уличных светильников была устаревшей и неэнергоэффективной, также отсутствовала централизованная удаленная система управления уличным освещением. При этом обслу-

живание устаревшей системы требовало существенных затрат, что в свою очередь не позволяло администрации города выделять средства на ее капитальную модернизацию.

### **Решение**

Была произведена полная замена уличных светильников на современные энергоэффективные решения с высокими оптическими характеристиками светораспределения. Также была внедрена система автономного диммирования, позволяющая добиваться дополнительной экономии электроэнергии до 30% в ночные часы при уменьшении интенсивности движения в соответствии с ГОСТом 55706-2013 «Освещение наружное утилитарное». Кроме того, была произведена установка уличных шкафов управления и автоматизированной системы контроля учета энергопотребления (АСКУЭ).

Новая система городского освещения включает следующее:

- ▶ 22,000 уличных натриевых светильников, укомплектованных лампами с повышенным ресурсом;
- ▶ централизованная система управления;
- ▶ система автономного диммирования;
- ▶ автоматизированная система контроля учета энергопотребления.

Расходы на проектирование, закупку и монтажные работы, установку оборудования и пусконаладочные работы, а также последующие расходы на техническое обслуживание несет энергосервисная компания (ЭСКО), которая получает вознаграждение только при условии достижения экономии потребляемых энергоресурсов.

### **Результаты проекта**

- ✓ новая городская система освещения превысила ожидания по показателю энергоэффективности, который составил 65%;
- ✓ городские власти экономят более 60 млн рублей в год;
- ✓ согласно отчету Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР), существенно увеличился уровень освещенности на основных магистралях города.

# Правовая основа

Основным нормативным документом в области энергоэффективности является Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который вступил в силу 27 ноября 2009 г. («Закон»).

Закон устанавливает основные принципы регулирования потребления энергии для повышения ее эффективности и, в частности, поощряет экономию энергии, а также вносит различные поправки к существующему законодательству (по вопросам технического регулирования, обеспечения жильем, градостроительства, налогообложения и т.д.) для исполнения энергосберегающих правил. Несколько актов, принятых в соответствии с Законом, обеспечивают специальное урегулирование отдельных аспектов соответствующих работ.

Закон и акты, принятые в соответствии с Законом, которые устанавливают ряд правил и ориентиров в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, кратко излагаются ниже.

## **ИНСТРУМЕНТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

### **Энергоэффективность потребительских товаров**

### **Информирование о параметрах энергоэффективности**

Производители или импортеры определенных видов товаров в настоящее время обязаны устанавливать свой класс энергоэффективности в соответствии с правилами, определяемыми государственным органом на основании принципов, утвержденных Правительством Российской Федерации, и сообщать информацию о таком классе в технической документации сопутствующих товаров, а также через маркировочные надписи и знаки на них.

#### Этикетка энергетической эффективности оборудования

Директивой ЕС 92/75/ЕЕС от 22 сентября 1992 г. в Европейском союзе введена обязательная маркировка бытовой техники информацией о потреблении электроэнергии и других ресурсов. Для упрощения восприятия этикетки было решено представить энергоэффективность бытового прибора в качестве класса в пределах шкалы, ограниченной буквами латинского алфавита от А до G. Класс А предполагает более высокую энергоэффективность, класс G – более низкую. Этикетка энергетической эффективности также сообщает иную полезную информацию потребителю, который осуществляет поиск среди всего многообразия товаров на рынке. Эта информация должна содержаться в каталогах, а также в специальных разделах интернет-сайтов онлайн-

торговли. Чтобы отразить технический прогресс в части повышения энергоэффективности техники, в 2010 г. для некоторых товарных групп были введены дополнительные классы энергоэффективности А+, А++ и А+++, а также изменен макет этикетки энергетической эффективности, содержащий универсальные мнемонические описания технических характеристик взамен словесных, специфичных для каждого языка страны-участницы ЕС.

Содержание этикетки энергетической эффективности можно условно разделить на 4 части:

- ▶ наименование продукции: модельное обозначение, товарный знак, вид продукции, особенности дизайна;
- ▶ класс энергетической эффективности: цветная полоса, соответствующая букве латинского алфавита (от А до G), дает представление о соотношении потребляемой электрической энергии и производительности прибора по его целевой функции;
- ▶ характеристики производительности, специфичные для каждой товарной категории (полезный объем холодильника, качество стирки стиральной машины, объем духовки у жарочного электрошкафа и т.п.);
- ▶ производимый прибором шум (мощность звукового давления) в дБ.

Российская этикетка энергетической эффективности основана на тех же принципах, что и европейская. Объектами обязательной маркировки этикетками энергетической эффективности являются, согласно Постановлению Правительства № 1222 от 31.12.2009, бытовые холодильники и морозильники,

бытовые стиральные машины, бытовые стирально-сушильные машины, бытовые посудомоечные машины, бытовые жарочные электрошкафы, бытовые кондиционеры, телевизоры, лампы и лифты.

Российские нормативные акты апеллируют к европейским стандартам определения параметров энергопотребления, чем достигается некоторый уровень гармонизации между российским и европейским законодательством.

Правительства Российской Федерации, Беларуси и Казахстана решили перенести регулирование с национального уровня на уровень Таможенного союза. Проект Технического регламента в настоящее время проходит процедуры согласования в Евразийской экономической комиссии Таможенного союза и предположительно будет принят и опубликован. Опубликованный ранее проект Технического регламента Таможенного союза «Об информировании потребителя об энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» содержит много общего с обновленными версиями документов ЕС, что может способствовать преодолению технических барьеров, возникающих между аналогичным законодательством Российской Федерации и Европейского союза.

### **Требования к энергетической эффективности**

Сокращение в Российской Федерации оборота электрических ламп, используемых в цепях переменного тока в целях освещения («лампы накаливания»).

### **Правила энергоэффективности в строительной промышленности и ЖКХ**

## **Требования по энергоэффективности, применяемые к зданиям и другим сооружениям**

Здания и другие сооружения должны отвечать соответствующим требованиям по энергоэффективности как во время ввода в эксплуатацию, так и при последующей эксплуатации. Требования применяются, в частности, к некоторым элементам и конструкциям зданий и сооружений, их свойствам, а также устройствам, технологиям и материалам, используемым при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции.

## **Информация об энергоэффективности зданий**

Государственные органы строительного надзора присваивают классы энергоэффективности многоквартирным домам (должны быть обозначены на фасадах вновь введенных в эксплуатацию зданий).

## **Учет потребления энергии**

Все энергетические ресурсы (произведенные, переданные и потребляемые) подлежат обязательному учету с использованием соответствующих счетчиков.

## **Стимулы для экономии энергии в многоквартирных домах**

Требования, предъявляемые к общему имуществу совладельцев многоквартирного дома, должны включать требования, относящиеся к экономии энергии и повышению энергоэффективности в объеме, определяемом органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

## **Энергоаудит**

### **Цели и назначение**

### **Добровольный и обязательный энергоаудит**

Как правило, энергоаудит является добровольным. Но некоторые организации подвергаются обязательным инспекциям описанного ниже характера.

### **Энергетический паспорт**

Результаты энергоаудита должны записываться в «Энергетический паспорт».

## **Энергосервисные договоры**

Гражданский кодекс Российской Федерации («ГК РФ») не предусматривает регулирования договоров такого характера, в то время как сам Закон предполагает специальное регулирование лишь некоторых аспектов, поэтому стороны энергосервисного договора могут свободно согласовывать его остальные условия при соблюдении общих положений ГК РФ о договорах.

Отдельные аспекты, касающиеся исполнения государственных и муниципальных энергосервисных договоров (включая, среди прочего, порядок исполнения и формирования цен), предусматриваются российским бюджетным законодательством в отношении государственных и муниципальных заказов (при пересмотре законодательством). (Например, Энергосервисный договор в § «Внешнее финансирование ЭСКО через энергосервисный договор», стр. 15)

## Программы по энергосбережению

На программы для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, распространяются правила, определенные уполномоченными государственными органами на федеральном, региональном и местном уровнях (в зависимости от органов регулирования цен и тарифов, применимых к товарам и услугам и предложенных соответствующим организациям) согласно правилам, установленным Правительством Российской Федерации.

## Энергоэффективность и заказы на госзакупку

Заказы на закупку, необходимые для удовлетворения государственных или муниципальных нужд, должны размещаться с учетом правил энергоэффективности, установленных уполномоченным государственным органом, и применяются к соответствующим товарам, работам и услугам.

## Стимулирование энергосберегающих технологий

Государственные программы, направленные на сбережение энергоресурсов и повышение энергетической эффективности, должны устанавливать такие целевые пока-

затели, как количество объектов, работающих на вторичных энергетических ресурсах или возобновляемых источниках энергии, для обеспечения энергоносителями.

Нижеперечисленные механизмы налогообложения и другого экономического стимулирования предназначены поощрять использование энергосберегающих технологий:

- ▶ инвестиционные налоговые кредиты (освобождение от налога на имущество);
- ▶ коэффициент амортизации: возможность уменьшения срока амортизации;
- ▶ льготы для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности.

## Информационная поддержка систем энергосбережения

Предусмотрен ряд мер информационной поддержки мероприятий, связанных с энергосбережением и повышением энергоэффективности.

## Административная ответственность

Действующее законодательство в сфере повышения энергоэффективности предусматривает ряд преступлений, связанных с энергосбережением и повышением энергоэффективности.

# УЧАСТНИКИ



**АЭРЭКО** – французская компания по производству и распространению вентиляционного оборудования с контролируемой влажностью, присутствующая на рынке около 30 лет. Энергоэффективные системы вентиляции АЭРЭКО помогают сэкономить до 40% тепловой энергии, используемой для нагрева воздуха. Завод компании расположен во Франции в пригороде Парижа. Компания ведет свою деятельность по всему миру. АЭРЭКО уделяет большое внимание научно-исследовательским изысканиям, что позволяет предлагать новые решения по вентиляции в жилых и административных секторах, отвечающие требованиям рынка.



**ОАО «Альфа Лаваль Поток»** является российским представителем Международной инженерной группы компаний Alfa Laval, мирового лидера в сфере производства теплообменной техники. Предприятие с полным циклом производства, расположенное в г. Королев Московской области, выпускает широкий ассортимент пластинчатых теплообменников для различного применения в области отопления и охлаждения. Компания также осуществляет расчет теплообменников для удовлетворения конкретных потребностей, проведение учебных программ, использование расчета и предлагает своим клиентам полный спектр услуг.

Alfa Laval предлагает широкий спектр систем теплообменников заводского изготовления, системы отвода воды, системы хранения горячей воды и очистки воды от легионеллы, а также другое оборудование. Кроме того, Alfa Laval производит теплообменники воздуха для систем кондиционирования зданий. Одна из последних разработок — теплообменники Alfa Laval серии AlfaQ, которые сертифицированы Институтом кондиционирования воздуха, отопления и охлаждения AHRI для использования в «зеленом строительстве».



Science For A Better Life

**Bayer Material Science** – один из крупнейших мировых производителей высокотехнологичных полимерных материалов. Инновационные продукты и решения компании используются во многих ключевых отраслях промышленности и помогают улучшить качество жизни.

Объединяя обширную сеть инновационных технологических компаний, программа EcoCommercial Building (ECB) решает проблемы экологически чистого строительства. Члены Группы обладают исключительным опытом в этой области, ставя своей приоритетной задачей разработку и использование практических результатов в решении актуальных экологических проблем. Вместе мы стремимся к совершенно чистой искусственной среде и отмечаем улучшающиеся результаты, достигнутые на пути к этой цели.

B/S/H/

#### **БСХ Хаусгерете ГмБХ**

БСХ Груп – ведущий европейский производитель бытовой техники, специализируется на разработке и производстве высокоэффективных приборов, обладающих сниженным потреблением электроэнергии и воды. Потребители брендов Bosch, Siemens, Neff получают удовольствие от использования высококачественных изделий с высокой производительностью и низкой стоимостью владения. Продукция БСХ достигает высоких результатов энергосбережения благодаря современным технологиям, таким как принцип теплового насоса сушильных автоматов, система сушки посудомоечных машин Zeolith®, моторы пылесосов, оснащенные технологией Compressor Technology, двигатели EcoSilence Drive™ и система автоматического дозирования моющих средств в стиральных машинах i-DOS, холодильники с функцией LowFrost и индукционные варочные панели с опцией Flexinduction.



**ФЕНИЧЕ РУС** действует как энергосервисная компания (ЭСКО) по схеме энергосервисного договора и предоставляет индивидуальные решения в области энергоэффективности для промышленных клиентов, работающих в различных отраслях. Использование такого договора позволяет промышленным партнерам ФЕНИЧЕ РУС получить экономию от модернизации своего оборудования, не вкладывая собственные ресурсы, и повысить надежность энергоснабжения.

## PHILIPS

**Philips «Световые решения»** – крупнейший в мире производитель светотехники и лидер рынка светодиодного освещения. Портфолио компании включает инновационные энергоэффективные решения для освещения улиц и автомагистралей, магазинов и торговых центров, производственных предприятий, спортивных объектов, офисов, а также лампы и светильники для домашнего использования. Сегодня Philips «Световые решения» формирует будущее отрасли освещения, создавая «интеллектуальные» интегрированные системы на базе светодиодной технологии.



**Компания ENGIE** – один из глобальных участников энергетического рынка. Основные направления деятельности: электроэнергетика, природный газ и энергетические услуги. Группа ENGIE ставит ответственный рост как основную цель своего развития, с тем чтобы дать ответы на важнейшие энергетические и экологические вызовы. ENGIE насчитывает 147 200 сотрудников по всему миру. В 2014 году оборот компании составил 74,7 млрд евро.

Занимая первое место в мире в области энергетических услуг, ENGIE стремится повышать энергоэффективность благодаря инновационным решениям в сфере производства и использования энергии.

- Группа предлагает «умные» решения в области энергетического менеджмента, который включает всех игроков рынка электроэнергии – от производителей до потребителей.
- Благодаря созданному «ноу-хау», Группа осуществляет менеджмент сетей по всему миру.
- В соответствии со стратегическими направлениями развития бизнеса, ENGIE повсеместно развивает проекты в области «малой энергетики» и подземного хранения газа.

ENGIE участвует в проектах энергоэффективности в России через свою дочернюю компанию Sofely.



**Legrand** – мировой специалист в области электрической и электронной строительной инфраструктуры. Комплексное предложение энергоэффективных решений для использования в коммерческих, промышленных целях и на рынке жилья делает его эталоном для клиентов по всему миру. Legrand работает в России уже более 20 лет.



**Lighthouse Россия** имеет уникальный опыт в реализации проектов практической энергоэффективности для частных и государственных клиентов в России. Они варьируются от разработки стратегии энергоэффективности и схем финансирования до фактической реализации мер по энергоэффективности и учреждения энергосервисных компаний. Lighthouse использует свой обширный практический опыт в реализации проектов энергоэффективности в России, преодолевая разрыв между западными ноу-хау и технологиями, с одной стороны, и российской действительностью, с другой.



**Шнайдер Электрик** – глобальная, инновационная и ответственная компания, которая помогает человеку извлечь максимум из энергии. Шнайдер Электрик предлагает технологии и комплексные решения для оптимизации использования энергии на таких рынках, как энергетика и инфраструктура, промышленность, центры обработки данных, строительство и ЖКХ. Обладая уникальным портфолио в распределении электроэнергии, промышленной автоматизации, критических мощностях и охлаждении, системах диспетчеризации зданий и безопасности, Шнайдер Электрик является единственным в мире специалистом в сфере управления энергией и мировым лидером в области энергоэффективности. Шнайдер Электрик активно работает в России более 30 лет и имеет 20 филиалов, 4 завода, 3 логистических центра и один научно-исследовательский центр на территории России.



**Программа развития ООН (ПРООН) в России** направлена на поддержку политики устойчивого развития через экологические проекты. Полномасштабный проект ПРООН/ГЭФ «Стандарты и маркировка для продвижения энергоэффективности в России» направлен на сокращение выбросов парниковых газов в Российской Федерации путем содействия широкомасштабному преобразованию рынка в сторону энергоэффективного инженерного оборудования зданий и бытовых электроприборов. В масштабах Российской Федерации эта перспективная задача будет достигнута путем поэтапного внедрения стандартов и маркировки энергоэффективности.



Standards and Labels  
for Promoting  
Energy Efficiency  
in Russian Federation



[www.label-ee.ru](http://www.label-ee.ru)



### Проект Программы развития Организация Объединенных Наций (ПРООН) и Глобального экологического фонда (ГЭФ) «Энергоэффективность зданий на северо-западе России»

представлен в рамках Комплексной программы «Повышение энергоэффективности в Российской Федерации», осуществляемой совместно ПРООН, ГЭФ, Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР) и Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) при участии ключевых федеральных отраслевых ведомств и региональных органов власти. Исполнительным агентством проекта выступает Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российское энергетическое агентство» (РЭА) Минэнерго РФ. Стратегия проекта заключается в снижении существующих институциональных, управленческих, информационных, технологических, инвестиционных и образовательных барьеров, препятствующих широкому проникновению энергоэффективных технологий и практических методов в секторы строительства и ЖКХ. Цель проекта — наращивание местного потенциала и демонстрация реализуемых на местном уровне решений для повышения энергоэффективности в сфере строительства и эксплуатационного содержания зданий в трех северо-западных областях России: Псковской, Вологодской и Архангельской.

[www.undp-eeb.ru](http://www.undp-eeb.ru)



### Союз предприятий по развитию энергоэффективности и экологической безопасности (U4E)

Союз был образован в 2010 г. и объединяет ведущих французских инвесторов в российскую экономику, которые рассматривают энергоэффективность как часть своей производственной и рыночной деятельности. Члены Союза: Air Liquide, Axens Vostok, Castorama, CMS, EDF, EDF Grids Vostok, Fenice RUS, Lafarge, Legrand, Saint-Gobain, Schneider Electric, Total E&P, Veolia Vostok, Vinci Construction Grands Projets – европейские и мировые лидеры в своих отраслях – разрабатывают совместно с российскими партнерами (федеральными и региональными органами власти, университетами и центрами НИОКР, бизнес и экспертным сообществом) стратегические комплексные решения для модернизации и повышения экологической эффективности промышленности, развития строительного сектора и систем ЖКХ. Союз является соучредителем Российско-французского центра по энергоэффективности, а также стратегическим партнером комитета РСПП по энергетической политике и энергоэффективности.