

in article 23 of the Forest code of the Russian Federation» [Registered 29.12.2016 No. 45041]. – URL.: <http://docs.cntd.ru/document/420377910> (date accessed: 09.02.2020).

10. The order of Ministry of Russia from 15.01.2019 N 10 «On approval of the order of conducting state forest register and modification of the List, forms and procedure of preparation of documents on the basis of which the entering documented information into the state forest register and its change, approved by the Ministry of Russia dated 11 November 2013 N 496» [Registered at the Ministry of justice 04.04.2019 N 54270]. – URL.: [http://rosleshoz.gov.ru/doc/%D0%BF%D0%BC%D0%BF\\_%E2%84%9610\\_2019.01.15](http://rosleshoz.gov.ru/doc/%D0%BF%D0%BC%D0%BF_%E2%84%9610_2019.01.15) (date accessed: 18.01.2020).

---

УДК 338.32

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Я. М. ЩЕЛЮКОВ – кандидат технических наук,  
доцент кафедры энергосбережения  
e-mail: [energo-ugtu@bk.ru](mailto:energo-ugtu@bk.ru)

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»  
620002, Россия, Екатеринбург, ул. Мира, 19, кафедра энергосбережения

А. В. МЕХРЕНЦЕВ – кандидат технических наук, доцент\*  
e-mail: [mehrentsev@yandex.ru](mailto:mehrentsev@yandex.ru)

В. С. АВДЕЕВА – бакалавр\*  
e-mail: [avdeeva\\_vs@list.ru](mailto:avdeeva_vs@list.ru)

\* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт 37, кафедра лесоводства

**Ключевые слова:** энергоаудит, топливно-энергетические ресурсы, энергообеспечение, энергоэкологический анализ, энергоэффективность, производственная энергоёмкость, сквозной энергетический анализ.

Существующая в настоящее время на законодательном уровне система энергоаудита в рамках действующих нормативных актов способна решать технические проблемы энергоэффективности и энергосбережения. В условиях рыночной экономики проблему конкурентоспособности можно решать при условии, когда энергетический менеджмент является обязательной частью всей системы управления деятельностью предприятия. В настоящее время понятие «энергетический менеджмент» определяется как система управления энергетическими структурами предприятия или энергетическими ресурсами. Поэтому энергоменеджмент следует понимать как подсистему управления предприятием, видом экономической деятельности и т. п. с использованием энергоэкономических показателей, полученных по результатам ежегодного энергетического анализа производственной деятельности предприятия. Энергетическую стоимость производства и отдельных технологических переделов еще называют экономической энергоэффективностью – это отношение финансовых затрат на потребляемые энергоресурсы к объему себестоимости производимой продукции предприятием. Этот показатель отражает не только объемы потребления соответствующих энергоносителей и объемы производства, но также аккумулирует в себе динамику цен на различные энергоносители, структуру потребляемых энергоносителей, динамику цен промышленной продукции или

дефляторов валового продукта, долю затрат на ТЭР в объемах производства и в суммарных затратах на производство. Аналогично может рассматриваться и электроэнергетическая стоимость производства. Роль этого показателя будет возрастать по мере реализации решений по повышению цен на природный газ и перехода на свободный рынок электроэнергии.

При наличии или формировании на предприятии лесопромышленного комплекса системы энергетического менеджмента определяющим технологическим приемом обследования должен быть один или два ведущих критерия. Одним из них в большинстве случаев должна быть производственная энергоемкость изготовления определяющей продукции. Продуктовый подход следует ограничить оценкой выполнения программы энергосбережения предприятием. При ее отсутствии результативность работ по энергосбережению следует оценивать по итогам выполнения рекомендаций, предложенных по результатам предыдущего энергоаудита.

## ENERGY MANAGEMENT AS A TOOL TO INCREASE EFFICIENCY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AT FOREST COMPLEX ENTERPRISES

Y. M. SLIKOV – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
departments of energy saving  
e-mail: [energo-ugtu@bk.ru](mailto:energo-ugtu@bk.ru)

FSAOU «UrFU named after the first President of Russia B. N. Yeltsin»  
620002, Russia, Yekaterinburg, Mira str., 19, department of energy saving

A. V. MEHRENTSEV – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor\*  
e-mail: [mehrentsev@yandex.ru](mailto:mehrentsev@yandex.ru)

V. S. AVDEEVA – is a bachelor\*  
e-mail: [avdeeva\\_vs@list.ru](mailto:avdeeva_vs@list.ru)

\*FSBEE HE «Ural State Forest engineering University»,  
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37,  
Department of Forestry

**Keywords:** *energy efficiency, fuel and energy resources, energy supply, energy-environmental analysis, energy efficiency, industrial energy intensity, end-to-end energy analysis.*

The current system of energy audite at the legislative level, within the framework of existing regulations, is able to solve technical problems of energy efficiency and energy saving. In a market economy, the problem of competitiveness can be solved provided that energy management is a mandatory part of the entire enterprise management system. At present, the term “energy management” is defined as a system for managing the energy structures of an enterprise or energy resources. Therefore, energy management should be understood as a subsystem of management of the enterprise, type of economic activity, etc., using energy economic indicators obtained from the results of the annual energy analysis of the production activity of the enterprise. The energy cost of production and certain technological processes is also called economic energy efficiency – it is the ratio of financial costs for consumed energy resources to the volume of cost of produced products by the enterprise. This indicator reflects not only the volume of consumption of the relevant energy carriers and the volume of production, but also accumulates the dynamics of prices for various energy carriers, the structure of consumed energy carriers, the dynamics of prices of industrial products or deflators of gross product, the share of TER costs in production volumes and in total production costs. Similarly, the electricity cost of production can be considered. The role of this indicator will increase as decisions to raise natural gas prices and move to the free electricity market are implemented.

In case of presence or formation of energy management system at the timber complex enterprise, one or two leading criteria shall be the determining technological approach of the survey. One of them in most cases should be the production energy intensity of the production of the defining products. The product approach should be limited to evaluating the execution of the energy saving program by the enterprise. If it is not available, the performance of the energy saving works should be assessed on the basis of the implementation of the recommendations proposed on the basis of the results of the previous energy audit.

### Введение

Одним из рычагов любого процесса управления (менеджмента) является система мер по наблюдению за состоянием объекта (предприятия). Если ограничиться показателями экономической деятельности управляемого объекта, то они обычно интегрируются по двум уровням:

– организационно-правовая форма – предприятие, компания, вид экономической деятельности (отрасль), регион, государство (федерация), т.е. уровень управления;

– конечная продукция, когда рассматривается вся технологическая цепь производственного процесса от добычи сырья до получения конечного продукта (услуги).

Этот вид управляемого объекта в виде конечного продукта особенно важен, когда его можно получить с использованием различных технологических процессов.

Наблюдение (мониторинг) за управляемыми объектами должно вестись в режиме их развития, а результаты мониторинга обеспечивать оперативное выявление последствий воздействия различных внешних и внутренних факторов. Один из основных внешних факторов – это рыночные условия функционирования экономики. В связи с этим

в ВТО существует соглашение по техническим барьерам в торговле (ТБТ).

Основу понятия «мониторинг» составляет термин *monitor* (лат.), который имеет три основных значения: напоминающий, предупреждающий и надзирающий. К настоящему времени определяющее значение любого вида наблюдения (аудит, обследование и т.п.) имеет надзирающая функция. Попробуем это показать на примере энергетических обследований организаций, введенных Федеральным законом от 03.04.1996 № 28-ФЗ [1].

### Цель, задачи, методика и объекты исследования

Законом [1] было введено следующее. Энергетические обследования проводятся в целях оценки эффективного использования энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на топливо- и энергообеспечение.

Цель данного исследования – формирование нового методического подхода при проведении энергоаудита на промышленных предприятиях. При этом основной задачей является определение ключевых энергоэкономических показателей, рекомендуемых к учету при проведении энергоаудита на основе сквозного энергетического баланса.

Обязательным энергетическим обследованиям подлежат организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет более 6 тыс. т условного топлива или более одной тысячи тонн моторного топлива. Энергетические обследования организаций, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет менее 6 тыс. т условного топлива, проводятся по решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ответственных за координацию работ по эффективному использованию энергетических ресурсов.

Основной задачей энергоанализа (мониторинга) является отслеживание динамики энергоэкономических показателей с целью прогнозирования возможных ситуаций. Цель прогнозирования – опережающее отражение с достаточной степенью точности вероятности развития ситуации на основе анализа энергетической составляющей возможных причин ее возникновения. Достоверность полученных результатов возрастает в случае проведения интегрированного энергоэкологического анализа [2, 3].

Методика, порядок и сроки проведения энергетических

обследований определяются Правительством Российской Федерации. Однако правила проведения энергетических обследований организаций были приняты на уровне Минэнерго РФ [4], а затем Минпромэнерго РФ в виде «Рекомендаций» [5]. При этом указанные Рекомендации, согласно [5], предназначены для юридических лиц независимо от форм собственности, использующих топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) для производства продукции, оказания услуг и на собственные нужды и др., которые представляют на утверждение в Минпромэнерго России нормативы, устанавливаемые на период регулирования тарифов. То есть, по сути дела, организация работ по реализации государственной политики по эффективному использованию ТЭР [1] во многом сводится к тарифному регулированию через нормирование удельного расхода топлива, технологических потерь энергоресурсов и др.

При этом очередные энергетические обследования потребителей ТЭР проводятся не реже одного раза в пять лет и не чаще чем один раз в два года в плановом порядке для сравнения текущих показателей энергоэффективности с показателями, определенными предыдущим обследованием, сертификации потребителя ТЭР в системе добровольной сертификации в области рационального использования и сбережения энергоресурсов (РИЭР), внесения изменений в энергетический паспорт и т. д.

То есть надзирающие функции энергоаудитов должны быть реализованы в рамках системы добровольной сертификации РИЭР. Одно из положений соглашения ВТО по ТБТ устанавливает проведение сертификации энергопотребляющей продукции и процессов производства. Цель сертификации по ВТО – рациональное использование энергетических и других ресурсов как обязательное условие обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Как показывает мировая практика, для достижения этой цели необходимо создание на каждом предприятии системы энергетического менеджмента [6]. Энергоаудит в этой системе является одной из составляющих, которая позволяет определить количественные значения потребления энергоресурсов на предприятии. Результаты отечественных исследований показывают, что отсутствие комплексного подхода к управлению энергетическими затратами на промышленных предприятиях является одним из важнейших факторов, существенным образом сдерживающим повышение конкурентоспособности отечественных производителей [2, 7, 8].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Существующая в настоящее время на законодательном уровне [1] система энергоаудита в рамках действующих нормативных актов [4, 5] способна с какой-то степенью комплексности решать технические про-

блемы энергоэффективности и энергосбережения. В условиях рыночной экономики проблему конкурентоспособности возможно решать при условии, что энергетический менеджмент является обязательной частью всей системы управления деятельностью предприятия [6, 7]. В настоящее время понятие «энергетический менеджмент» определяют как систему управления энергетическими структурами предприятия (компания) и/или энергетическими ресурсами [7]. Поэтому энергоменеджмент следует понимать как подсистему управления предприятием, видом экономической деятельности и т.п. с использованием энергоэкономических показателей, полученных по результатам ежегодного энергетического анализа производственной деятельности предприятия.

Рассмотрим возможную схему энергетического менеджмента на примере предприятия лесопромышленного комплекса (ЛПК).

1. Определение ряда ключевых энергоэкономических показателей в целом по предприятию.

1.1. Энергетическая стоимость производства и отдельных технологических переделов. Данный показатель еще называют экономической энергоэффективностью – это отношение финансовых затрат на потребляемые энергоресурсы к объему себестоимости производимой продукции предприятием и т. д. [9].

Этот показатель отражает не только объемы потребления соответствующих энергоносителей и объемы производства, но также

аккумулирует в себе динамику цен на различные энергоносители, структуру потребляемых энергоносителей, динамику цен промышленной продукции или дефляторов валового продукта, долю затрат на ТЭР в объемах производства и в суммарных затратах на производство. Аналогично может рассматриваться и электроэнергетическая стоимость производства. Роль этого показателя будет возрастать по мере реализации решений по повышению цен на природный газ и перехода на свободный рынок электроэнергии [10].

1.2. Производственная энергоёмкость изготовления продукции [11]. Обычно она выражается в абсолютных значениях суммарных затрат энергоносителей, приходящихся на единицу продукции, произведенной за календарный период времени (год, месяц и т.д.). Этот показатель следует рассматривать как фактическую переменную производственного процесса. Для обеспечения сопоставимости результатов по годам его следует рассчитывать относительно ежегодных рыночных оборотов, определенных в ценах базового года.

1.3. Определение темпов прироста (снижения) указанных выше показателей по сравнению с таковыми в предыдущих годах. Методика таких сравнений приведена в [2, 8]. Подобные схемы таких сопоставлений используются в виде энергетических условий устойчивого развития экономики. Приведем некоторые из этих соотношений.

Темпы прироста расхода энергоносителей  $\Delta \mathcal{E}$  (%) должны быть ниже, чем темпы прироста объемов в нашем случае рыночного оборота  $\Delta PO$ :

$$\Delta \mathcal{E} < \Delta PO.$$

#### Пример расчета

За период 2000–2005 гг. приросты на предприятии составили  $\Delta PO = 25\%$ , а производственная энергоёмкость выросла на 8%. В этом случае  $\Delta \mathcal{E} = 8 : 25 = 0,32\%$ . Если этот показатель близок к 1 или даже больше – это отрицательный результат.

Обеспечение неуклонного ежегодного снижения темпов прироста расхода энергоносителей (%) на единицу прироста  $\Delta PO$  в неизменных рублях (%):

$$(\Delta \mathcal{E})_{n+1} < (\Delta \mathcal{E})_n, \text{ \%/\%},$$

где  $n, n+1$  – соответственно предыдущий и отчетный годы.

Такое сравнение позволяет отслеживать динамику не только экономических, но и энергоэкономических показателей. Цель таких сравнений – повышение качества принимаемых управленческих решений. Данная цель достигается за счет использования не только рублевых показателей, но и энергетических в виде кг у. т., кВт·ч, которые не подвержены влиянию инфляционных процессов, конъюнктуры рынка и т.п.

2. Энергетический мониторинг потребителей энергоносителей по цехам или технологическим процессам. Основная задача – выработка целевой функции энергопотребления для каждого подразделения (энергоучетного

центра). Данная система эффективна, когда фактические показатели сравниваются с нормативными и расчетными величинами.

3. Энергетический мониторинг возможен при наличии внутриводского учета. Необходимо установка узлов учета на основные энергоносители. Внедрение внутриводского учета дисциплинирует персонал и позволяет получить достоверную информацию об энергопотреблении, а часто и экономию за счет повышения точности учета. Появляется возможность точного сведения балансов, определения мест повышенных потерь и выявления неучтенных потребителей. Только на этом экономия электроэнергии может составить до 10% [12]. Конечная цель внутриводского учета – создание автоматизированной системы контроля и учета энергоносителей (АСКУЭ) в целом по предприятию. Создание такой системы особенно актуально при односменной работе, например позволяет снижать расход теплоносителя в ночной период, в выходные дни и т.п.

4. Для расчёта использовался метод сквозного энергетического анализа [12]. Рассчитывались энергетические балансы предприятия и отдельных крупных подразделений. Особенно целесообразно построение энергобалансов на основании данных инструментального учета [13]. Ниже приведены результаты расчета сводного энергетического баланса одного из предприятий ЛПК, которые представлены в виде диаграммы (рисунок).



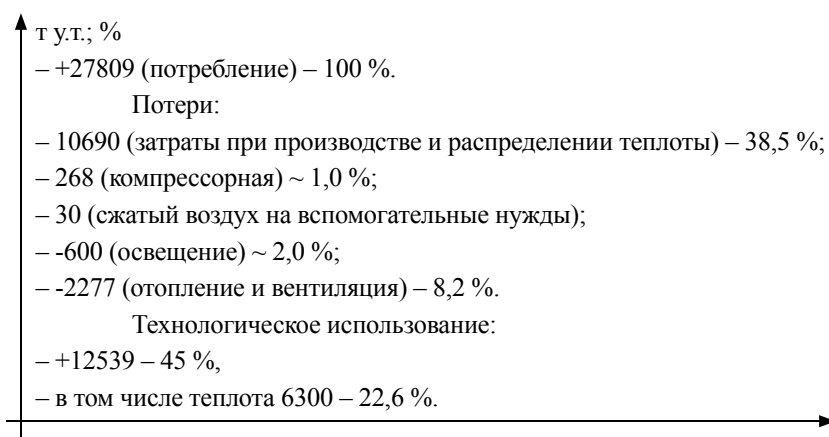


Диаграмма энергетического баланса предприятия ЛПК  
LPC Enterprise Energy Balance Chart

Из диаграммы видно, что потери на преобразование топлива составили 38,5 %. При этом основная статья расхода этой теплоты лишь  $8,2 + 22,6 = 30,8$  % от всего объема потребления энергии на предприятии. Подобная ситуация на большинстве предприятий ЛПК и других энергоемких отраслей. Одна из причин такой ситуации – отсутствие комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

5. Подготовка пособий по энергетическому менеджменту для персонала предприятия. Следует отметить, что подобные методические материалы используются на многих зарубежных предприятиях [6, 13].

6. Приобретение, освоение и регулярное использование переносных анализаторов для выявления мест значительных потерь, восстановления режимов работы оборудования. Возможные виды такого оборудования:

- контактные и инфракрасные цифровые термометры;
- анализаторы электропотребления и др.

Следует отметить, что даже при наличии электросчетчиков не всегда легко получить график локальной нагрузки потребления. Анализатор электропотребления позволяет решить эту задачу.

7. Как было показано выше, на обследуемом предприятии может быть значительное снижение потребления топлива путем его расширенного использования. Вариант такого подхода возможен на примере перехода на когенерационные установки по выработке тепловой и электрической энергии [6, 13].

Как видно из приведенной выше схемы энергетического менеджмента предприятия, он формируется на нескольких уровнях.

Определение энергоэкономических показателей и их использование при прогнозировании ситуаций развития производства (этап 1 предлагаемой системы). Уровень подготовки принятия управленческих решений.

Мониторинг потребителей энергоресурсов и составление энергетических балансов с вы-

явлением объемов целевого использования энергоресурсов (технологического, энергетического и др.) и определение потерь (этапы 2, 3, 4). Уровень балансовых разработок по цехам и технологическим процессам.

Развитие собственной методической и приборной базы для выявления мест значительных потерь, разработки технологических регламентов энергоэффективной работы оборудования (этапы 5, 6). Поагрегатный уровень.

Выявление и освоение прогрессивных схем комплексного использования топлива, вторичных отходов и др. (этап 7). Уровень системных решений.

В предлагаемой схеме энергетического мониторинга с использованием методов энергоанализа существенно возрастает роль энергетических обследований (энергоаудитов). Целесообразна разработка плана энергоаудита каждого предприятия, так как технологическая схема выполнения энергетического обследования во многом определяется типом обследуемого предприятия, его отраслевой принадлежностью (видом экономической деятельности). Вызвано это тем, что определение типа предприятия позволяет выбрать объекты для сравнения. В упрощенном виде все предприятия можно разделить на два типа:

- производители монопродукта, т.е. один из видов товара, производимых на предприятии, является определяющим. Этот продукт и выбирается объектом для сравнения;

– производители разнообразных товаров. Но и здесь в большинстве случаев есть общий объект для сравнения – исходный сырьевой ресурс. Особенно это характерно для ЛПК. Подавляющее большинство предприятий – производители монопродуктов (фанера, древесина деловая и т.п.). И всех их связывает общий сырьевой ресурс – древесина. В связи с этим они объединены и общими формами статистической отчетности [14]. При этом большинство из них являются предприятиями с полным лесопромышленным технологическим циклом, но при этом производящими в основном один вид товара, например фанеру, но разнообразного по своему сортаменту.

Другим важным фактором, влияющим на схему энергоаудита, являются его цели, которые весьма разнообразны [4, 5]:

- эффективность использования ТЭР;
- качество энергоснабжения;
- надежность энергоснабжения;
- приведение конкретного энергообъекта в соответствие с предъявляемыми к нему требованиями и др.;
- первичное или очередное обследование.

В последнем случае основная цель энергоаудита – это эффективность использования ТЭР как поступающих со стороны, так и получаемых в виде отходов. Энергоэффективность напрямую связана с экономическими показателями деятельности предприятия. Несмотря на то, что

удельные показатели энергопотребления складываются из фактических объемов используемых энергоресурсов на многочисленных рабочих местах, где применяется самое различное технологическое оборудование, в нашем случае все эти энергетические потоки объединены общим объемом для сравнения в виде определяющей продукции.

Обратимся к современным технологиям энергоаудита [15]. Следует выделить три наиболее распространенных подхода к проведению в отечественной практике энергетических обследований.

1. Продуктовый подход, когда определяются расходы энергоресурсов по каждому типу оборудования и даются соответствующие рекомендации. Именно такой подход во многом и используется при обследовании предприятий в соответствии с существующими правилами [4, 5].

2. Выбор ведущего критерия. Основан на определении удельных энергетических показателей предприятия в целом и его подразделений и/или крупных энергетических потребителей (оборудования). Дается сравнение с нормативными, лучшими отраслевыми показателями и т.п. Варианты ведущих критериев приведены выше и рассмотрены в [2, 3, 8, 9].

Следует отметить, что в современной Германии [16] используется следующий показатель – относительный: темпы роста энергоэффективности должны опережать темпы роста энергопотребления. В какой-то мере это

аналог энергетической стоимости продукции [9].

Поэтому целесообразно провести параллельную оценку эффективности деятельности предприятия и по этому показателю. При этом в качестве показателя энергоэффективности следует использовать также производственную энергоемкость, так как этот показатель рекомендован в национальном стандарте [11]. То есть имеют место два ведущих критерия. В этом случае потребуется определение удельных энергетических показателей предприятия (производственных энергоемкостей), а также сравнение темпов роста энергоэффективности и энергопотребления.

Смешанный подход подразумевает использование принципа «ведущего критерия» и «продуктовой схемы», особенно если есть оборудование или «узкие места», где имеются или могут быть явные энергетические потери.

В нашем случае при наличии или формировании на предприятии системы энергетического менеджмента определяющим технологическим приемом обследования должен быть один или два ведущих критерия. Одним из них в большинстве случаев должна быть производственная энергоемкость изготовления определяющей продукции, так как этот показатель энергоэффективности интегрирован также и по уровням управления [11]. Продуктовый подход следует ограничить оценкой выполнения программы энергосбережения предприятием.

При ее отсутствии результативность работ по энергосбережению следует оценивать по итогам выполнения рекомендаций, предложенных по результатам предыдущего энергоаудита.

### Выводы

1. В существующих условиях важнейшим критерием обеспечения конкурентоспособности большинства промышленных предприятий является создание

устойчивой системы энергетического менеджмента.

2. В качестве основной методической базы здесь предлагается к использованию энергетический (или энергоэкологический) анализ, основанный на расчете топливно-технологического числа для промышленной продукции различных отраслей.

3. В связи с возрастанием роли энергетической стоимости производства целесообразен пересмотр

существующих нормативных материалов по проведению энергетических обследований организаций с использованием таких показателей, как энергетическая стоимость производства и отдельных технологических переделов, производственная энергоемкость изготовления продукции и динамика указанных выше показателей. Основу расчетов этих показателей составляет метод сквозного энергетического анализа.

### Библиографический список

1. Об энергосбережении : Федеральный закон № 28-ФЗ : принят 03.04.1996 (с изменениями от 5 апреля 2003 года Федеральный закон от 05.04.2003 № 42-ФЗ). – URL: <https://legalacts.ru> (дата обращения: 22.04.20).
2. Данилов, Н. И. Региональная энергетическая политика : учебное пособие / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков, Ю. К. Столбов. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. – 77 с.
3. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения : справочное издание. В 2 книгах / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. – Москва : Теплоэнергетик, 2002. – Кн. 1. – 688 с.; Кн. 2. – 768 с.
4. Правила проведения энергетических обследований организаций : утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 25.03.1998 г. – URL: <https://legalacts.ru> (дата обращения: 22.04.20).
5. Рекомендации по проведению энергетических обследований (энергоаудита) : утверждены приказом Минпромэнерго РФ от 04.07.2006 № 141. – URL: <https://legalacts.ru> (дата обращения: 22.04.20).
6. Энергетический менеджмент : Руководство по энергосбережению концерна Du Pont (США). – Нижний Новгород : Чувашия, 1997. – 223 с.
7. Анисимова, Т. Ю. Особенности построения системы энергетического менеджмента на промышленных предприятиях / Т. Ю. Анисимова // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2007 – № 3–4. – С. 94–99.
8. Щелоков, Я. М. Энергетика как зеркало экономики / Я. М. Щелоков // Энергоназор и энергобезопасность. – 2006. – № 1. – С. 50–51.
9. Троицкий, А. А. Энергоэффективность как фактор влияния на экономику, бизнес, организацию энергосбережения / А. А. Троицкий // Электрические станции. – 2005. – № 1. – С. 11–16.
10. Сценарные условия социально-экономического развития РФ на 2008 год и на период до 2010 года и предельные уровни цен (тарифов) на продукцию (услуги) субъектов естественных монополий на 2008 год. – Москва : Минэкономразвития РФ, 2007 (февраль). – 20 с.
11. ГОСТ Р 51541-99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения. – Москва : Госстандарт РФ, 2000. – 7 с.
12. Авдеева, В. С. Классификация систем машин на лесосечных работах / В. С. Авдеева, Е. А. Газеева // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XV Всероссийской научно-технической конференции / Минобрнауки России, Уральский государственный лесотехнический университет ; Уральское отделение секции наук о лесе РАЕН, Ботанический сад УрО РАН ; Уральский лесной технопарк. – Екатеринбург, 2019. – С. 3–6. – URL: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/8185/1/nt-19-001.pdf>
13. Руководство по повышению энергоэффективности в пищевой промышленности. – Москва : ДЕНА ; ЦЭНЭФ, 2002. – 188 с.



14. Россия: Экономическая конъюнктура. Информационно-аналитический сборник. Итоги 2006 г. – Москва : Центр экономической конъюнктуры при Правительстве РФ, 2007. – 306 с.
15. Сучков, В. И. Современные технологии профессионального энергоаудита / В. И. Сучков, Д. В. Сенковский // Энергослужба предприятий. – 2006. – № 62. – С. 42–44.
16. Muller, M. Die Energiepolitik der Bundesregierung / M. Muller // Kalte und Klimatechn. – 2006. – № 7. – S. 16–17.

### *Bibliography*

1. On energy saving : Federal Law : No. 28-ФЗ : 03.04.1996 (as amended on 5 April 2003 – Federal Law No. 42-FZ of 05.04.2003). – URL: <https://legalacts.ru> (Date of request: 22.04.20).
  2. Danilov, N. I., Regional Energy Policy : Tutorial / N. I. Danilov, Y. M. Shchelokov, Yu. K. Kolov. – Yekaterinburg : UGTU-UPI, 2007. – 77 p.
  3. Lisienko, V. G. Chrestomatia of energy saving : reference edition in 2 books / V. G. Lisienko, Y. M. Shchelokov, M. G. Ladygichev. – Moscow : Heatpower engineering specialist, 2002. – Prince 1. – 688 p; Prince 2. – 768 p.
  4. Rules for conducting energy surveys of organizations. : Are approved by the order of the Ministry of Energy of the Russian Federation of 25.03.1998. – URL: <https://legalacts.ru> (Date of request: 22.04.20).
  5. Recommendations for energy surveys (energoaudite). Approved by Order of the Ministry of Industry and Energy of the Russian Federation No. 141 of 04.07.2006. – URL: <https://legalacts.ru> (Date of request: 22.04.20).
  6. Power management. Du Pont Energy Conservation Guide (USA). – Nizhny Novgorod : Prod. Chuvashia, 1997. – 223 p.
  7. Anishimova, T. Yu. Peculiarities of energy management system construction at industrial enterprises / T Yu. Anishimova // News of higher education institutions. Power problems. – 2007. – № 3–4. – P. 94–99.
  8. Shchelokov, Y. M. Energy as a mirror of economy / Y. M. Shchelokov // Energonadzor and energy security. – 2006. – № 1. – P. 50–51.
  9. Trinity, A. A. Energy efficiency as a factor of influence on economy, business, organization of energy saving / A. A. Trinity // Electric stations. – 2005. – № 1. – P. 11–16.
  10. Scenario conditions of social and economic development of the Russian Federation for 2008 and for the period up to 2010 and limit levels of prices (tariffs) for products (services) of subjects of natural monopolies for 2008. – Moscow : Ministry of Economic Development of the Russian Federation, 2007 (February). – 20 p.
  11. GOST R 51541-99. Energy saving. Power efficiency. Structure of indicators. General provisions. – Moscow : Gosstandart of the Russian Federation, 2000. – 7 p.
  12. Avdeeva, V. S. Classification of machine systems in forest works / V. S. Avdeeva, E. A. Gazeeva // Scientific creativity of young people – forest complex of Russia: materials of the XV All-Russian Scientific and Technical Conference / Ministry of Education and Science of Russia, Ural State Forestry University; Ural Department of Forest Sciences Section RAEN, Botanical Garden of UrO RAS; Ural Forest Technopark. – Yekaterinburg, 2019. – P. 3–6. – URL: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/8185/1/nt-19-001.pdf>
  13. Guidance on improving energy efficiency in the food industry. – Moscow : DENA; TSENEF, 2002. – 188 p.
  14. Russia : Economic environment. Information and analytical collection. Results of 2006. – Moscow : Center of Economic Situation under the Government of the Russian Federation, 2007. – 306 p.
  15. Suchkov, V. I. Modern technologies of a professional energy audit / V. I. Suchkov, D. V. Senkovsky // Power service of the enterprises. – 2006. – № 62. – P. 42–44.
  16. Muller, M. Die Energiepolitik der Bundesregierung / M. Muller // Kalte und Klimatechn. – № 7. – S. 16–17.
-