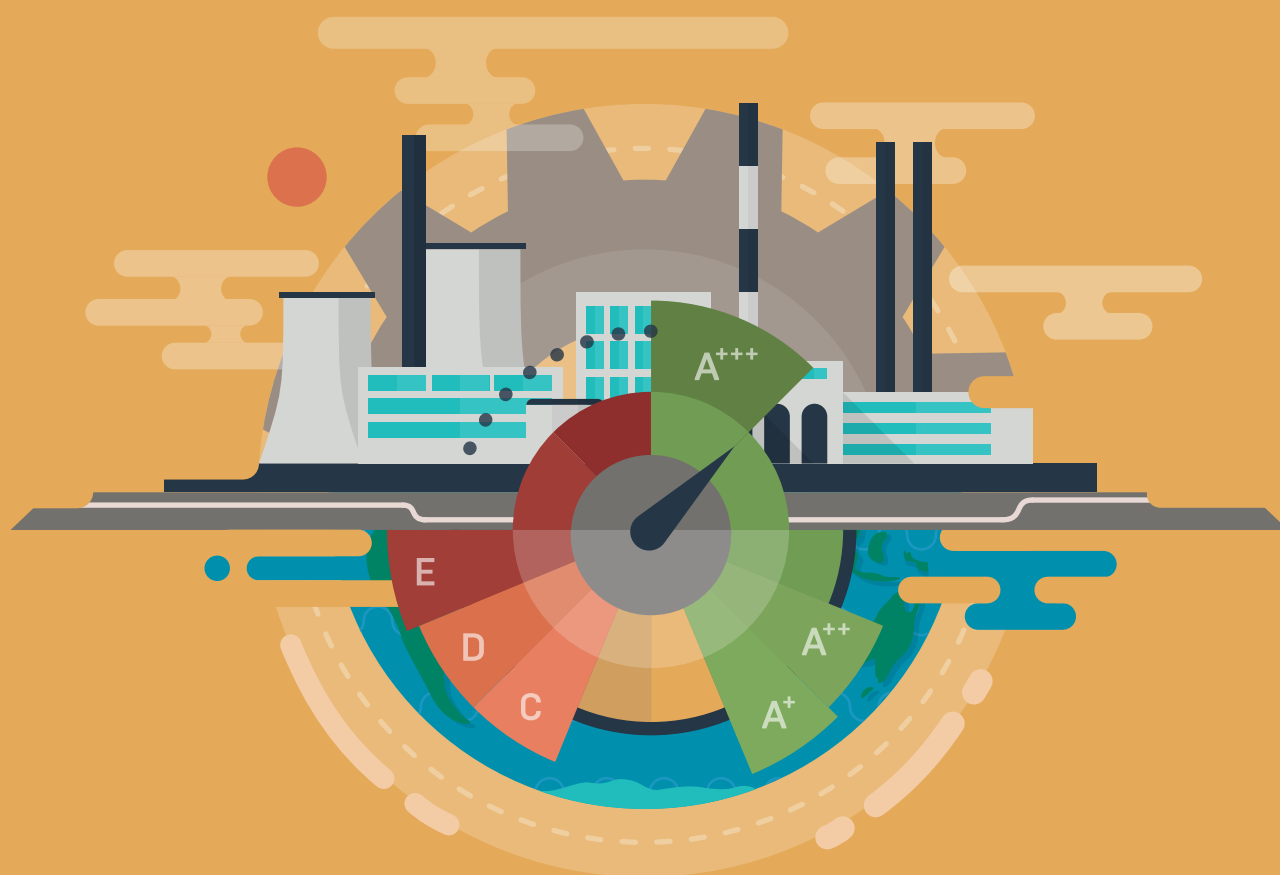


# Минимальные стандарты энергопотребления на отдельные виды оборудования как действенный механизм обеспечения энергоэффективности в промышленной политике

Доклад

2016



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



## Авторы доклада

**Гашо Е. Г.**

**Степанова М. В.**

Раздел по сравнительному анализу стандартов минимального энергопотребления электродвигателей — Зайцев В. В. Авторы выражают благодарность Марко Маттейни, Бегак М. В., Гусевой Т. В., Задирако И. Н., Молчановой Я. В. за поддержку публикации и предоставленные материалы.

Публикация подготовлена Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации по запросу Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) при финансовой поддержке Глобального Экологического фонда (ГЭФ)

[www.unido.org](http://www.unido.org)



**TOGETHER**  
for a sustainable future

# Содержание

---

<b>Резюме</b>	4
<b>Список сокращений</b>	5
<b>Актуальность и постановка задачи</b>	6
Внешние вызовы и внутренние условия	6
Взаимосвязь и взаимозависимость ТЭК, промышленности и других секторов	7
Установление минимальных стандартов как общепризнанный инструмент: мировой опыт и российские практики	9
<b>Промышленная политика с повышением энергоэффективности. Изучение энергетического, экологического и экономического потенциала внедрения минимальных стандартов энергопотребления</b>	12
Энергетическая эффективность как императив новой промышленной политики	12
Импортозамещение как стратегическое направление новой промышленной политики России	15
Сравнительный анализ российских стандартов минимального энергопотребления и/или технических условий для электродвигателей со стандартами ЕС (IEC60034-30 Effclasses IE-1, IE-2, IE-3 и IE-4)	18
Общая характеристика стандартов минимального энергопотребления	18
Стандарты минимального энергопотребления. Электродвигатели	20
Стандарты минимального энергопотребления. Насосы	25
Стандарты минимального энергопотребления. Водонагревательное оборудование	25
Сравнительный анализ российских и европейских методик (методов) расчета энергоэффективности электродвигателей	26
<b>Механизмы реализации политики повышения энергоэффективности</b>	30
Маркировка	30
Описание предполагаемых преимуществ от внедрения минимальных стандартов энергопотребления, как в сфере энергосбережения, так и в области сокращения выбросов ПГ, монетарной экономики и конкурентоспособности производителей российских электродвигателей на внутреннем и внешнем рынке	36
Рекомендации по разработке комплементарных нормативных и регулирующих актов с целью поддержки процесса внедрения и использования энергоэффективных электродвигателей в промышленности	37
Администрирование	42
Создание среды	45
Налоговые льготы	47
Информационная и методическая поддержка	48
Наилучшие доступные технологии	52
<b>Заключение. Узловые аспекты промышленной политики в увязке с энерго- и ресурсосбережением</b>	58

## Резюме

---

Повышение энергоэффективности сегодня — драйвер развития инноваций и залог повышения качества жизни. В России факт низкой энергетической эффективности экономики и социальной сферы, жилья требует аккуратного пересмотра и перерасчета, поскольку используемые в последние годы цифры обладают рядом искажений. С другой стороны, недостаточная энергоэффективность в России имеет принципиально иные предпосылки, нежели в других странах. Одной из базовых предпосылок энергетической политики для России является необходимость достижения роста экономики, что требует наращивания энерговооруженности и энергопотребления. В свою очередь, это добавляет актуальности задачам повышения энергетической эффективности в различных секторах.

В арсенале инструментов промышленной политики, нацеленной на повышение энергетической эффективности как в промышленности, так и в других секторах, особое место занимают технологические коридоры, в частности, установление минимальных стандартов энергетической эффективности на определенные виды оборудования. В свою очередь, в силу технологической распространенности, здесь важно первым делом уделять внимание таким группам оборудования как электродвигатели и промышленные бойлеры.

Особенности российской ситуации, а также изучение зарубежного опыта и сложившейся отечественной практики реализации политики энергоэффективности позволяют предложить комплекс мер в части повышения энергетической эффективности электромоторов и промышленных бойлеров, могущих оказать системные эффекты.

## Список сокращений

---

<b>CEMEP</b>	European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics, Европейский комитет производителей электрических машин и силовой электроники	<b>ОКВЭД</b>	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission, Международная комиссия по электротехническому оборудованию	<b>ОПК</b>	Оборонно-промышленный комплекс
<b>IT</b>	Informational technologies, информационные технологии	<b>ОС</b>	Окружающая среда
<b>LCC</b>	Life cycle cost — метод расчетов, основанный на всем жизненном цикле оборудования	<b>ОЭЗ</b>	Особая экономическая зона
<b>P<sub>LL</sub></b>	Добавочные потери под нагрузкой	<b>ПГ</b>	Парниковые газы
<b>P<sub>n</sub></b>	Номинальная мощность насосов	<b>СНиП</b>	Санитарные нормы и правила
<b>UNIDO</b>	United Nations Industrial Development Organization, Организация ООН по промышленному развитию	<b>СЭНМ</b>	Система энергетического менеджмента
<b>АЭС</b>	Атомная электростанция	<b>ТК</b>	Технический комитет
<b>ВВП</b>	Валовой внутренний продукт	<b>ТОР</b>	Территория опережающего развития
<b>ВРП</b>	Валовой региональный продукт	<b>ТРГ</b>	Техническая рабочая группа
<b>ВЭД</b>	Вид экономической деятельности	<b>ТЭК</b>	Топливо-энергетический комплекс
<b>ВЭР</b>	Вторичные энергетические ресурсы	<b>ТЭО</b>	Технико-экономическое обоснование
<b>ГИС</b>	Государственная информационная система	<b>ТЭР</b>	Топливо-энергетические ресурсы
<b>ГОСТ</b>	Государственный стандарт	<b>ТЭЦ</b>	Теплоэлектроцентраль
<b>ГРЭС</b>	Государственная районная электростанция	<b>УГМК</b>	Уральская горно-металлургическая компания
<b>ГЧП</b>	Государственно-частное партнерство	<b>ФОИВ</b>	Федеральные органы исполнительной власти
<b>ЖКХ</b>	Жилищно-коммунальный комплекс	<b>ЭСКО</b>	Энергосервисная компания
<b>ИТС</b>	Информационно-технический справочник	<b>ЭМ</b>	Электрические машины
<b>ИЭЭФ</b>	Индикатор энергетической эффективности		
<b>КПД</b>	Коэффициент полезного действия		
<b>КЭР</b>	Комплексное экологическое решение		
<b>МКД</b>	Многоквартирный дом		
<b>НДТ</b>	Наилучшие доступные технологии		
<b>НИИ</b>	Научно-исследовательский институт		
<b>НИОКР</b>	Научные исследования и опытно-конструкторские разработки		
<b>НПА</b>	Нормативно-правовые акты		
<b>НПЗ</b>	Нефтеперерабатывающий завод		

# Актуальность и постановка задачи

## Внешние вызовы и внутренние условия

---

Сегодня в России идет активное формирование «новой промышленной политики», и это тесно связано с развитием энергетического комплекса, территориальным развитием, повышением энергетической эффективности, в первую очередь в самой промышленности, но также и в других секторах, являющихся потребителями промышленной продукции.

Новая промышленная политика, реиндустриализация подразумевают развитие на иной технологической платформе, в отличие от догоняющей стратегии, прокладывание собственного пути, в том числе на базе прогноза глобальных тенденций, среди которых можно назвать:

- принципиально иное использование всех ресурсов, где целевая экономия составляет не 2-5-10%, а десятки процентов от базисного уровня\*;
- «зеленые технологии», наилучшие доступные технологии (НДТ), в основе которых экологичность, безотходность, рециклинг, возобновляемая энергетика — разумно, и там, где она имеет перспективу;
- популяризация и кастомизация потребительского производства, повышение гибкости (3D-принтинг и легко перестраивающиеся под изменяющиеся потребности производства и линии);
- одновременный рост технологичности и сложности в других сегментах;
- недостаточно выпускать готовые узлы и агрегаты, требуется множество сопутствующих услуг и товаров; инжиниринг, проект-менеджмент, гибкие консорциумы; закрытие потребности клиента, а не продажи ему товара; решения «под ключ»;
- дигитализация («цифровизация»), новый импульс со стороны IT (виртуализация, моделирование, автоматизация управления, оптимизация как следствие);
- новые экономические, управленческие и финансовые технологии, impact-инвестирование, управление стоимостью, капитализация не прямых эффектов;
- политические и экономические, а иногда и военные вызовы России, требующие адекватной готовности всего социально-экономического комплекса, в первую очередь промышленного.

\* См. напр. «Resource revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs». McKinsey, 2011. [http://www.mckinsey.com/insights/energy\\_resources\\_materials/resource\\_revolution](http://www.mckinsey.com/insights/energy_resources_materials/resource_revolution)

## Взаимосвязь и взаимозависимость ТЭК, промышленности и других секторов

---

Показатели и качество развития топливно-энергетического комплекса и промышленности тесно взаимосвязаны в силу технологической цепочки движения энергоносителей и их мультипликативного эффекта. Это так и для других секторов, в том числе жилищного и коммунального. В свою очередь, промышленная продукция и ее энергетические характеристики также оказывают существенное влияние на все отрасли и сектора экономики, поставляя как средства производства, так и готовую для потребления продукцию с определенными уровнями энергоэффективности.

Энергетическая эффективность как одна из ключевых категорий любой экономической системы, в свою очередь, также подвержена названным мультипликативным эффектам — чем выше она в начальных секторах технологической цепи, тем эффективнее вся цепочка в совокупности. Поэтому большое значение имеют характеристики энергопроизводительности (energy performance) в ТЭК, в промышленном комплексе, а также того оборудования и приборов, которые промышленность выпускает для других секторов экономики (коэффициенты-мультипликаторы даны на стр. 8).

Сегодня остро стоит задача модернизации экономики и социальной сферы с одновременным повышением энергетической эффективности. В это же время идет поиск драйверов роста экономики, в первую очередь через развитие реального сектора, промышленности. И если промышленность создает каркас экономики и задел к росту, то распределяются эффекты экономического роста через жилищный, коммунальный и социальный комплекс, их комфортность, инфраструктуру, качество жилья и социальных учреждений.

Это взаимосвязанные процессы: реальный сектор генерирует добавленную стоимость, которая распределяется через города (ЖКХ), а те, в свою очередь, являются активным субъектом работы с инвесторами, социальным заказчиком проектов в реальном секторе. Сегодня потребности жилищного и коммунального секторов в модернизации могут стать драйвером роста промышленности через создание отечественных производств, нацеленных на комплектующие, оборудование, материалы для энергоэффективной модернизации; создание кооперационных цепочек и региональных производственных кластеров.

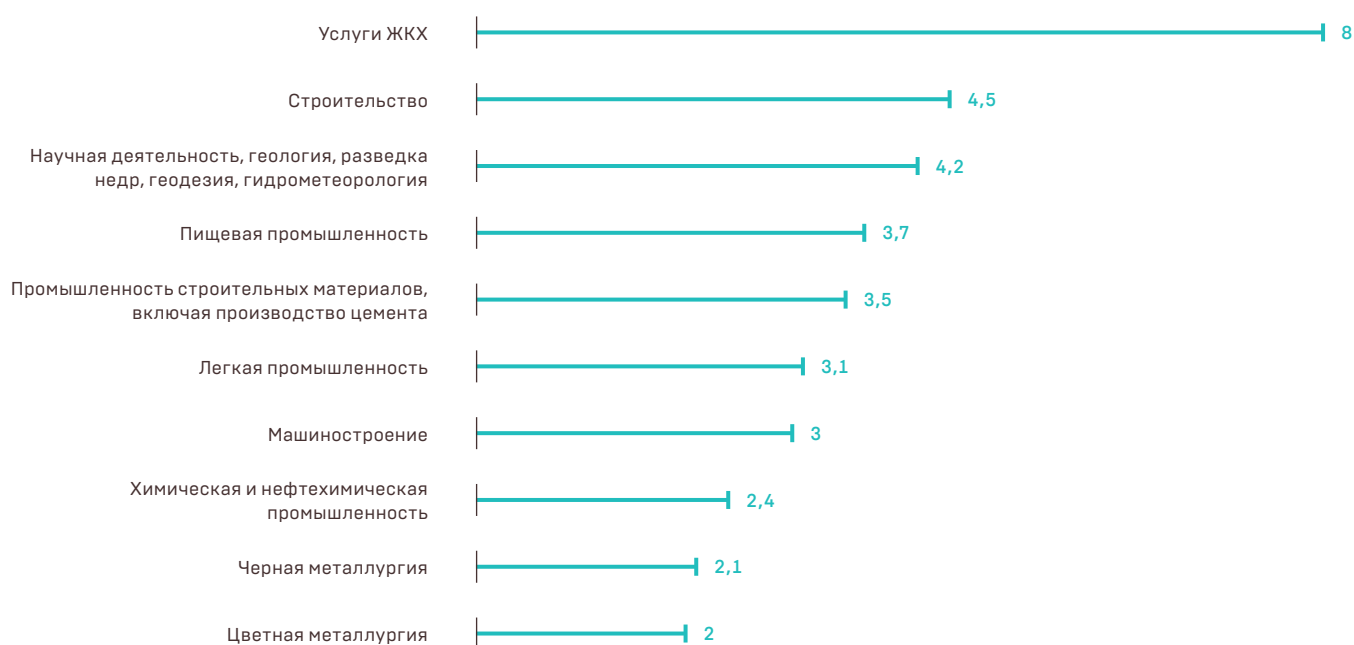
С другой стороны, местные власти и лиц, принимающих решения в жилищном и коммунальном комплексах, надо вооружить инструментами для работы с инвесторами и сборки модернизационных энергоэффективных проектов на местах.

В значительной мере законодательная и нормативная база для этого наличествует, однако необходимы модели на основе успешных кейсов и лучших практик, которые могут быть массово применены в российских городах. На повестке дня вопросы, как дать городам унифицированные проекты (техническое решение плюс договорная конструкция плюс подрядчик плюс контроль), с учетом их реального состояния жилфонда, возможностей коммунальной инфраструктуры, сопутствующих эффектов. На стр. 8 приведены мультипликативные эффекты внедрения эффективного общепромышленного оборудования в разных отраслях экономики, рассчитанные через сопоставление межотраслевых балансов.

Такая зависимость позволяет говорить о необходимости реализации инвестиционных проектов, направленных на модернизацию производственно-технологического оборудования по выпуску энергопотребляющего оборудования, которая также косвенно повлияет на необходимость снижения энергоемкости в секторах промышленности, выпускающих средства производства. Следует отметить, что решение задач по энергосбережению во всех секторах экономики повлечет за собой снижение инвестиционных потребностей энергетики, а соответственно и реализацию возможности стабилизации энерготарифов для всех без исключения потребителей.

### РЕЙТИНГ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ ВНЕДРЕНИЯ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВЫСОКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

авторские расчеты



В целом, актуальность новой промышленной политики в России объясняется несколькими тезисами, в том числе:

- глобальными тенденциями реиндустриализации и необходимостью конкурировать на мировых рынках;
- необходимостью роста экономики и социальных показателей, основанных не только на добыче и экспорте сырья и торгово-финансовых операциях, но и на срединных (вторичный-третичный) секторах, т.е. обработке и технологическом производстве и услугах на их основе, дающих реальный, качественный ВВП;
- потребностью в массовой модернизации жилья, общественных зданий, инженерных систем, городов, на производствах;
- необходимостью освоения восточных территорий России, строительства значительных объемов инфраструктуры, промышленных производств, городов и поселений;
- задачей импортозамещения — и в целях обеспечения массовой модернизации, и для решения задачи снижения зависимости от внешних поставок и их последующего обслуживания;
- необходимостью наращивания собственной технологической базы и компетенций, кадрового потенциала.

Таким образом, внешние условия и внутренние факторы требуют адекватной реакции в части разработки и реализации новой промышленной политики России, отвечающей глобальным вызовам, учитывающей мировые тенденции и адаптирующей их к российским условиям.



## Установление минимальных стандартов как общепризнанный инструмент: мировой опыт и российские практики

---

Программы в области стандартов и маркировки энергоэффективности (далее — СМЭЭ) представляют собой набор процедур и положений, предписывающих минимальные требования к энергетическим характеристикам промышленных товаров и снабжение их маркировками с указанием таких энергетических характеристик. Указания на минимальные требования к энергетическим характеристикам содействуют принятию правильных решений участниками рынка о закупке более эффективных товаров и постепенному вытеснению с рынка неэффективных технологий.

Кроме того, подобные требования в стандартах обеспечивают удаление с рынка товаров с наихудшими эксплуатационными характеристиками, а маркировка стимулирует приобретение потребителями все более эффективных изделий. Эти меры могут быть усилены прямыми инициативами по содействию внедрению качественно новой продукции и использованию НДТ при помощи поддержки НИОКР, субсидирования, закупочной деятельности и др. Необходимо отметить, что стандарты и маркировки наиболее эффективны, если являются частью комплексных стратегий по преобразованию рынка.

Есть и различия. Маркировка способствует выбору товара потребителем на рынке и устанавливает ориентиры для производителей в части эксплуатационных характеристик изделий, в то время как стандарты ограничивают возможности выбора, имеющиеся у изготовителей и потребителей.

Опыт, накопленный в зарубежных странах, свидетельствует о существенной экономической выгоде вложения средств в повышение энергоэффективности оборудования за счет внедрения СМЭЭ. По различным оценкам, потенциал от внедрения программы стандартов и маркировки энергоэффективности для стран СНГ, включая Россию, может составлять до нескольких миллиардов долларов США в год.

Активизация внешнеэкономической деятельности, в частности международной торговли энергопотребляющей продукцией, ведет к унификации элементов товарной политики между странами и основными торговыми блоками. Чтобы Россия также могла стать бенефициаром этих процессов, необходимо идти к росту энергоэффективности товарной промышленной продукции, в первую очередь за счет унификации технической политики с политикой, проводимой торговыми партнерами.

В ЕС программа маркировки и минимальных стандартов энергетических характеристик (МСЭХ) стартовала в 1992 году и по состоянию на 2010 год применялась в 27 государствах ЕС и семи других странах, участвующих в Энергетической Хартии. ЕС осуществляет разработку и реализацию МСЭХ для целого ряда бытовых, коммерческих, промышленных изделий, в том числе для электродвигателей и промышленных бойлеров.

В Российской Федерации в 1983–1999 годах был принят ряд стандартов, которые стали рекомендательными после вступления в силу Федерального закона «О техническом регулировании» в 2002 году. Ввиду его рекомендательного характера, отсутствия конкретных требований об энергетических классах различных товаров и государственного органа по его исполнению, минимальные стандарты энергетических характеристик на практике системно не применялись. После выхода в 2009 году Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» вопросам реализации программы СМЭЭ стало уделяться более пристальное внимание.

Достижение эффекта экономии по результатам этой деятельности возможно при соблюдении следующих условий:

- нормативы эффективны лишь в том случае, если они сопровождаются надлежащей санкцией и неукоснительно соблюдаются;
- необходим доступ к испытательным лабораториям;
- ведущие участники рынка просят о введении тщательно проработанных СМЭЭ;
- производители могут выиграть от введения СМЭЭ;
- стандарты и маркировки энергоэффективности результативны;
- следует сочетать стандарты и практику маркировки.

В России введение СМЭЭ потенциально может экономить **30–35 ТВт·ч** в год, или порядка **6%** от общего объема спроса на электроэнергию.

До 2014 года на российском рынке промышленного энергопотребляющего оборудования доминировали импортные товары (насосы, кондиционеры воздуха, вентиляционные установки — около **70%**). На рынке бытовой техники импорт холодильников составлял **50%**, стиральных машин — **70%**, кондиционеров воздуха — свыше **80%**. Например, за 2006 год в России продажи холодильников «А» или «А+» составили **37%** (**83%** в Западной Европе и **78%** в странах Центральной и Восточной Европы).

В 2007 году наблюдалась тенденция к повышению класса проданных холодильников и **87%** соответствовали, как минимум, классу В. Доля стиральных машин такого класса была еще больше — **97,6%**. С 2015 года (после введения санкций в 2014 году) доля импортного энергопотребляющего оборудования на российском рынке сокращается, хотя все еще остается значительной. Следует отметить, что до сих пор российские потребители, как население, так и потребители промышленного энергопотребляющего оборудования, не придают большого значения показателям энергоэффективности, что требует проведения просветительской работы и пропаганды.

В Москве лишь **15%** потребителей намерены приобретать энергоэффективные электроприборы. Интересно, что **80%** респондентов со средним уровнем доходов отдадут приоритет энергоэффективности или, как минимум, принимают ее в расчет, тогда как среди потребителей с высоким доходом (около **10%** населения) такое отношение высказали лишь **50%**, остальные же **50%** приобретают изделия класса «люкс», не обращая внимания на их параметры энергоэффективности.

В России цены энергоэффективных приборов почти вдвое превышают средние цены на аналогичные изделия в ЕС. Завышение цен на 25–30%, по сравнению с Западной и Центральной Европой, формирует большой разрыв между изделиями с «обычной» и высокой энергоэффективностью.

Директива 2005/32/ЕС по экодизайну энергопотребляющей продукции, принятая в 2005 году, стала важнейшим нормативным актом по повышению энергетической эффективности в промышленном секторе. Директива установила рамки, в которых производители энергопотребляющей продукции на стадии проектирования обязаны обеспечить сокращение потребления энергии и других негативных воздействий на окружающую среду, возникающих на протяжении всего жизненного цикла изделия.

Таким образом, Директива устанавливает рамки критериев энергетической эффективности, которым производители должны соответствовать, чтобы иметь правовые основания для вывода своей продукции на рынок. Однако не предусматриваются конкретные меры или стандарты и своды правил, в целом, и целевые показатели энергетической эффективности. Директива предусматривает установление стандартов, содержащих требования энергетической эффективности в отношении 40 видов продукции, которые охватывают не только промышленный сектор, но и сферу услуг, и строительную отрасль.

Стандарт для электродвигателей и насосов вступил в силу в 2009 году и имеет большое влияние в промышленном секторе.

Пять других стандартов также оказывают существенное воздействие на промышленность, включая стандарт офисного освещения, который также вступил в силу в 2009 году.

В Германии, Греции и Франции применяются стандарты для бойлеров. Роль таких стандартов особенно велика там, где эксплуатируются парогенераторы или установки по выработке технологического тепла. В Западной Европе также распространены стандарты на вентиляторы и компрессоры.

В прошлом были сомнения по поводу эффективности регулирующих мер для промышленного сектора, поскольку нормы были даже выше уровня лучших доступных технологий. В некоторой степени это свойственно и Директиве по экодизайну. В ряде случаев Директива вступила в полное действие только через семь лет (например, в случае электродвигателей). В отличие от справочных значений, примененных в Директиве, в стандартах могут быть более жесткие формулировки. При этом стандарты могут включать в себя динамические элементы.

Важно отметить, что следом за регулируемыми мерами в странах, как правило, применяются меры экономической поддержки производителей и потребителей энергоэффективного оборудования.

# Промышленная политика с повышением энергоэффективности. Изучение энергетического, экологического и экономического потенциала внедрения минимальных стандартов энергопотребления

## Энергетическая эффективность как императив новой промышленной политики

---

Проявившиеся в последнее время серьезные затруднения в реализации элементов политики энергосбережения и энергетической эффективности требуют пристального анализа выбранных пять лет назад приоритетов государственной политики в этом направлении, комплекса предложенных механизмов, критериев и методик оценки энергоэффективности в разных секторах экономической деятельности. Процессы инноваций и модернизации, снижения себестоимости продукции, приоритетного развития отраслей высоких переделов, технологически и интеллектуально емкой продукции, локализации в России технологичных производств, обеспечения конкурентоспособности на перспективу при рациональном использовании ресурсов, иными словами — устойчивого развития, — сегодня обязательно сопровождаются удельным снижением энергозатрат.

Низкая энергоэффективность экономики любой страны приводит к высоким издержкам общества на энергообеспечение, создает условия для нарушения устойчивого энергоснабжения и затрудняет поддержание надежного уровня энергетической безопасности. Особую значимость имеет проблема рационального использования энергоресурсов у потребителей, крупнейшим из которых является промышленность.

Энергоэффективность — не самоцель, а лишь показатель, характеризующий процессы; один из признаков, позволяющий судить о прогрессе, ведь его мейнстрим — к росту энерго- и ресурсоэффективности. С другой стороны, энергоэффективность можно считать целевым и управляемым показателем, поскольку достичь роста при ограниченных ресурсах таким образом дешевле, а иногда невозможно иначе.

Ресурсоэффективность имеет целью не столько экономию при сегодняшней технологии, сколько новую технологическую платформу, чтобы той же потребительской полезности достигать иными, более энергетически и ресурсно дешевыми способами. Наряду с необходимостью способствовать повышению показателей энергорезультативности на предприятиях всех отраслей, необходимо активно развивать промышленные производства, ориентированные на предложение энергоэффективного оборудования и технологий, чтобы повышать энергоэффективность во всех секторах экономики и социальной сферы. Для достижения этой цели национальная промышленная и энергетическая стратегии должны быть синхронизированы, взаимоувязаны по принципам, приоритетам и темпам, отражая глубинные внутренние связи в экономике самих секторов энергетики и промышленности.

За шесть лет, прошедшие с принятия Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...», положившего начало новейшей государственной политике энергоэффективности, произошли значительные изменения. По мнению ряда экспертов, энергосбережение состоялось как вид деятельности. Несомненным достижением является то, что начал складываться рынок энергосбережения. Появились профессиональные игроки, которым выгодно вкладывать средства и усилия в бизнес, связанный с энергосбережением.

Весьма консервативные оценки собственных резервов повышения энергетической эффективности дали сами предприятия в ходе специализированного масштабного опроса, проведенного с участием авторов по инициативе Министерства промышленности Российской Федерации в 2012–2013 годах. Подавляющее большинство опрошенных предприятий оценили потенциал энергосбережения в среднем в пределах 8–10% по всем потребляемым ТЭР. А около 40% опрошенных руководителей считают, что потенциал сбережения электроэнергии и тепловой энергии составляет менее 5% потребления их предприятия.

В то же время, как показывают кейсы компаний, применяющих комплексные механизмы управления энергетической эффективностью, например внедряющих систему энергетического менеджмента, фактические резервы действительно оказываются больше, чем принято заранее предполагать. Еще предстоит понять и обосновать, насколько точно хозяйствующие субъекты и разработанные энергетические паспорта оценивают перспективы повышения энергетической эффективности на предприятиях. Это является актуальной задачей, для решения которой необходимо предложить комплекс механизмов как исследовательской, так и информационной направленности.

Значительным барьером для реализации мероприятий по энергосбережению является невозможность практического применения мер государственной поддержки. Более 45% опрошиваемых предприятий отмечают неэффективность мер государственной поддержки и высокие затраты времени и средств на подготовку документов для ее получения. Сюда же можно отнести отсутствие полной информации об условиях получения мер государственной поддержки.

В настоящее время принят Федеральный закон № 488-ФЗ «О промышленной политике», обновлена нормативная база [в частности, принято новое постановление Правительства Российской Федерации от 17.06.2015 № 600, утвердившее перечень объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности]. Осуществляется совершенствование мер налогового стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности.

Сравнительный анализ мирового опыта, наиболее действенных правовых актов и инструментов повышения энергоэффективности экономики (в том числе повышения спроса на энергоэффективное оборудование) позволяет сформулировать характерные черты этих документов, которые могут быть использованы при совершенствовании отечественной нормативной и правовой базы.

- 1 Разработка политики и инструментов повышения энергоэффективности требует принятия на национальном уровне амбициозных, но обоснованных целей с численными показателями. Необходимо провести скрупулезный анализ текущего положения и выявить достигнутые показатели (удельное энергопотребление в ключевых отраслях производства, удельные выбросы парниковых газов и др.).
- 2 При отсутствии обоснованных данных, характеризующих картину энергопотребления во всех секторах экономики и во всех регионах, можно начинать работу, основываясь на агрегированных показателях, поэтапно уточняя целевые показатели. Требования к отчетности и сбору данных должны последовательно детализироваться и ужесточаться.
- 3 Для того чтобы национальные и отраслевые цели были одновременно амбициозными и достижимыми, в их разработке и обосновании должны принимать участие представители всех заинтересованных сторон: правительства, промышленности, экспертных и общественных организаций. Процедура национальных консультаций позволяет избежать конфликтов и создает условия для последующего мониторинга достижения целей.
- 4 Достижение утвержденных целей, в т.ч. на уровне отраслей экономики, должно поддерживаться распространением добровольных соглашений между отраслевыми ассоциациями промышленности, добровольных схем сертификации, стандартов, устанавливающих требования к энергопотребляющему оборудованию и пр.
- 5 Национальные цели в области повышения энергоэффективности, в том числе установление минимальных стандартов энергопотребления для отдельных видов промышленной продукции и отдельных энергоемких технологий, меры промышленной политики, стандарты и схемы являются действенными в тех случаях, когда устанавливаются и разрабатываются гармонично, без противоречий и «размытых» требований. Если стандарты устанавливают минимальные требования к продукции, поставляемой на рынок, то добровольные схемы должны предусматривать достижение более высоких показателей и тем самым предоставлять предприятиям некоторые «знаки отличия», «знаки лидерства».
- 6 Для отраслей и видов деятельности, где повышения энергоэффективности не удастся достичь с использованием принятых мер, необходимо детально анализировать существующие барьеры и разрабатывать особые программы, включающие как стимулирующие, так и административные меры.
- 7 Поддержка предприятий (производителей оборудования и его пользователей) должна включать распространение опыта успешного внедрения систем энергоменеджмента, подготовку и повышение квалификации кадров, меры стимулирования повышения энергоэффективности и инноваций в этой сфере, сокращение административной нагрузки (в том числе снижение количества проверок и упрощение отчетности для компаний, разрабатывающих и внедряющих программы повышения энергоэффективности).

8

Для ключевых отраслей экономики должны быть разработаны практические руководства. В идеальном случае логическая взаимосвязь уровней повышения энергоэффективности экономики включает:

- национальную отраслевую политику;
- законодательные акты;
- пакеты мер поддержки секторов экономики;
- разработку практических руководств и выполнение пилотных (демонстрационных) проектов;
- распространение лучшей практики в экономике (отраслях);
- информирование об уровнях энергоэффективности как промышленных предприятий, так и выпускаемой ими продукции и сравнение этих характеристик с минимальными стандартами энергопотребления.

9

Прозрачность мониторинга, отчетности, верификация результатов.

10

Каждый последующий цикл разработки, совершенствования политики и постановки целей в сфере повышения энергоэффективности экономики требует честного и непредвзятого анализа достигнутых результатов, выбора наиболее действенных мер или, напротив, решений, от которых следует отказаться в будущем. Правительство должно быть подотчетно обществу, участвовавшему в достижении поставленных целей.

## Импортозамещение как стратегическое направление новой промышленной политики России

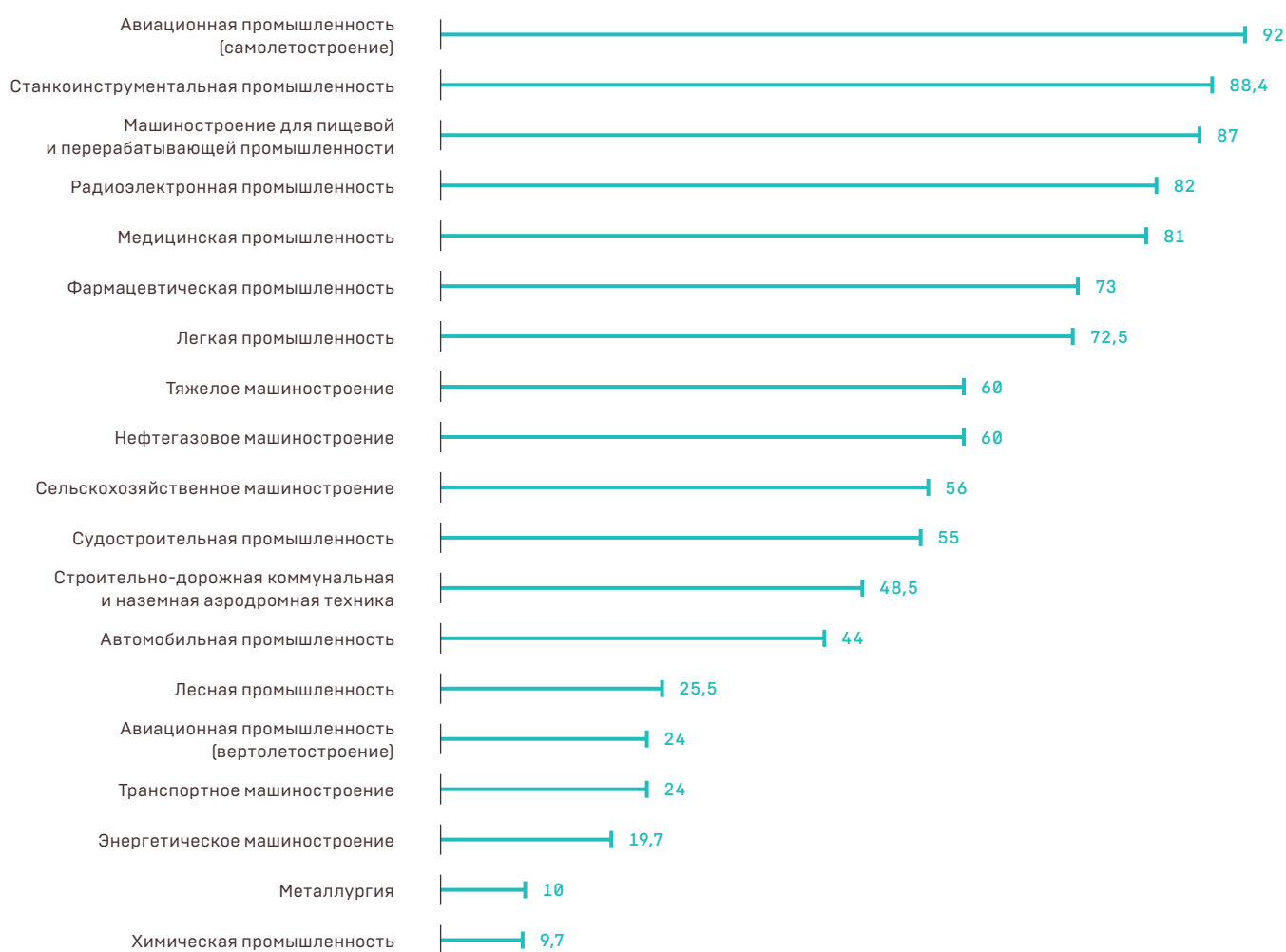
---

Политика импортозамещения была инициирована на федеральном уровне после введения в отношении России международных экономических санкций, повлекших за собой сокращение импорта по целому ряду товарных групп. В то же время, как отмечают эксперты, это лишь послужило толчком, хотя предпосылки для разворачивания деятельности по импортозамещению складывались последовательно задолго до 2014 года.

Следует оговориться, что термин «импортозамещение» стал в определенном роде стереотипным, вмеща в себя несколько противоречащих друг другу понятийных категорий, в ряде случаев и у разных экспертов. Наиболее адекватным представляется определение импортозамещения как приоритетного развития отечественных конкурентоспособных производств, чья продукция призвана заменить зарубежные аналоги для потребителей как внутри страны, так и за рубежом. Политика импортозамещения требует определения своих принципов и механизмов, этим активно занимаются вовлеченные ведомства, в первую очередь Минпромторг России.

## СТЕПЕНЬ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ ОТРАСЛЕЙ РОССИИ

Минпромторг Российской Федерации



В России существует значительный задел по импортозамещению в фармацевтике, станкостроении, производстве полимеров. Многие компетенции в этих секторах сохранены, можно оперативно восстановить производства.

В 2015 году экспертами Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации было проведено исследование на основе опроса предприятий для выявления, насколько спрос на продукцию промышленного назначения зависит от показателей энергетической эффективности.

Критерий энергетической эффективности был назван по совокупности ответов в выборке в конце первой десятки критериев. Здесь надо говорить о существующей проблеме идентификации энергопотребляющей продукции общепромышленного применения в качестве продукции высокой энергетической эффективности. Отсутствует упорядоченная терминология, используемая в федеральных законах, нормативных правовых актах, ГОСТах и других документах, регламентирующих оборот данного вида продукции, соотнесение этой терминологии с названиями соответствующих классификационных кодов общероссийских классификаторов.

Как следствие, в системе технического регулирования отсутствуют «гостированные» термины «высокая энергетическая эффективность», «энергопотребляющая продукция общепромышленного применения высокой энергетической эффективности».



Необходимо принятие скорейших мер технического регулирования по разрешению сложившейся негативной ситуации в области терминологии и классификации в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Это является, с одной стороны, препятствием, а с другой — предпосылкой и толчком для активизации политики СМЭЭ.

Рассмотрим на примере российских производителей электродвигателей, какими показателями энергоэффективности выпускаемого оборудования оперируют в настоящее время промышленные предприятия. Российские производители электромоторов делятся на две группы: в одной группе предприятий те, которые указывают характеристики энергоэффективности производимой продукции в форме КПД (хотя и не сравнивает эти характеристики с принятыми в стандартах уровнями энергоэффективности), в другой — те, которые не указывают никаких показателей энергоэффективности выпускаемой продукции.

Предприятия	Виды выпускаемой продукции	Отражение показателей энергоэффективности в технической документации на производимую продукцию
ОАО «ЗВЕЗДА-ЭНЕРГЕТИКА»	Энергоустановки для электростанций	КПД оборудования не указано
ОАО «САРАПУЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНЫЙ ЗАВОД»	Электродвигатели передвижения (тяговые)	КПД — 75%
	Электродвигатели взрывозащищенные асинхронные типа АИМЛ	КПД — 68–86%
	Электродвигатели для лифтового оборудования типа АДЛ	КПД — 76–78%
ОАО НПО «ЭЛСИБ»	Улучшение массо-габаритных показателей и повышение энергоэффективности (КПД) электродвигателей серий СДП и СДР по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами достигнуто применением специальных конструктивных решений и высокоэффективной системы охлаждения	
ОАО «ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД „ЛЕПСЕ“»		КПД оборудования не указано
ООО «МОСКОВСКИЙ ПРОЖЕКТОРНЫЙ ЗАВОД»		КПД оборудования не указано
ОАО «ПЕНЗАДИЗЕЛЬМАШ»		КПД оборудования не указано
ЗАО «ТРАНСФОРМЕР»	Трансформатор с уменьшенными потерями марки «Трансформер» ТМГ	Позволяет экономить до 20 000 руб. в год
ЗАО «ПК „ЗАВОД ТРАНСПОРТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ“»	Электродвигатели тяговые постоянного тока ЭК 590, ДК-724ДМ, ДК-724С, ДК-722 Е	КПД — 92–94%
	Генератор постоянного тока типа ГПА-600ВМ	КПД — 93%
	Генератор синхронный тяговый ГСТ-1600	КПД — 95%
	Электродвигатель ЭТВ-20М3	КПД — 86%
	Тяговый электродвигатель постоянного тока ЭК-235	КПД — 91,5%
ОАО «ЭЛЕКТРОАГРЕГАТ»	Электродвигатели тяговые вспомогательные ДК-661А, ДК-661Б	КПД около 76%
АО «УФИМСКОЕ АГРЕГАТНОЕ ПО»	Эл. двигатели АИМ-А100, АИМ-А80, АИМ-А56, АИМ-А63. номинальный режим работы S3 — повторно-кратковременный	КПД от 52 до 88%

Следовательно, необходимы меры административного воздействия на предприятия и/или стимулирование информационной прозрачности в части характеристик энергоэффективности выпускаемого оборудования.

Как показал опрос, предприятия проявляют более высокий интерес к закупкам электропотребляющего оборудования (насосы, трансформаторы, оборудование для электрического отопления). Неожиданным оказалось и то, что главным барьером для приобретения энергоэффективного оборудования было названо отсутствие уверенности в его эффективности [29%]. Это делает еще более актуальным подход к формированию промышленной политики энергоэффективности с акцентом на СМЭЭ.

## Сравнительный анализ российских стандартов минимального энергопотребления и/или технических условий для электродвигателей со стандартами ЕС (IEC60034–30 Effclasses IE-1, IE-2, IE-3 и IE-4)

### Общая характеристика стандартов минимального энергопотребления

Стандарты минимального энергопотребления должны применяться на практике в целях идентификации классов энергоэффективности электропотребляющего оборудования общепромышленного применения, в том числе в части электродвигателей, насосов и водонагревательного оборудования.

В процессе преобразования энергии часть ее теряется в виде тепла. Величина потерянной энергии определяется энергетическими показателями двигателя. Применение энергоэффективных электродвигателей позволяет существенно снизить потребление энергии и уменьшить содержание углекислого газа в окружающей среде.

Основным показателем энергоэффективности электродвигателя является его КПД:

$$\eta = P_2 / P_1 = 1 - \Delta P / P_1$$

где  $P_2$  — полезная мощность на валу электродвигателя,  $P_1$  — активная мощность, потребляемая электродвигателем из сети,  $\Delta P$  — суммарные потери, возникающие в электродвигателе.

Очевидно, чем выше КПД (и, соответственно, ниже потери), тем меньше энергии потребляет электродвигатель из сети для создания той же самой мощности  $P_2$ .

Следует отметить, что с ростом энергоэффективности увеличивается и срок службы двигателя. Это объясняется следующим. Источником нагрева двигателя являются потери, выделяемые в нем. Потери в электрических машинах (ЭМ) подразделяются на основные, обусловленные протекающими в ЭМ электромагнитными и механическими процессами, и добавочные, обусловленные различными вторичными явлениями. Основные потери подразделяют на следующие классы:

- механические потери (включают в себя вентиляционные потери, потери в подшипниках, потери на трение щеток о коллектор или контактные кольца);
- магнитные потери (потери на гистерезис и вихревые токи);
- электрические потери (потери в обмотках при протекании тока).

Согласно эмпирическому закону, срок службы изоляции уменьшается в два раза при увеличении температуры на 100 °С. Таким образом, срок службы двигателя с повышенной энергоэффективностью несколько больше, так как потери и, следовательно, нагрев энергоэффективного двигателя меньше.

Наибольшее потребление электроэнергии приходится на потребление двигателями в промышленности (от 30% до 40% всей вырабатываемой в мире электроэнергии), поэтому увеличение энергоэффективности двигателя в комплексе с преобразователем частоты с учетом условий его применения — очень важная задача.

В соответствии с выводами симпозиума по электрическим машинам Международного энергетического агентства (IEA) от 7 июля 2006 г., двигатели с повышенным коэффициентом полезного действия в совокупности с преобразователем частоты могут сэкономить до 7% вырабатываемой электроэнергии. Примерно от четверти до трети этой экономии происходит за счет увеличения КПД двигателя, остальная часть — за счет других усовершенствований системы.

Для обозначения класса энергетической эффективности используются обозначения в виде заглавных латинских букв (иногда с одним или несколькими знаками «+»), каждая из которых соответствует определенному индексу энергетической эффективности, выраженному в процентах.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

в соответствии со стандартом EN50242

Класс энергетической эффективности	Индекс энергетической эффективности (I)
A	$I < 0.64$
B	$0.64 < I < 0.76$
C	$0.76 < I < 0.88$
D	$0.88 < I < 1.00$
E	$1.00 < I < 1.12$
F	$1.12 < I < 1.24$
G	$I > 1.24$

## Стандарты минимального энергопотребления. Электродвигатели

Основными стандартами в сфере энергоэффективности двигателей являются:

- европейский стандарт [IEC60034–30: 2008 \(Part 30\)](#);
- европейский стандарт [IEC/TS60034–31: 2010 \(Part 31\)](#).

Вышеперечисленные стандарты были разработаны в том числе для универсальной гармонизации классов энергетической эффективности электрических вращающихся машин (электродвигателей). Несмотря на предпринимаемые усилия по гармонизации ряда стандартов, до настоящего времени не решены полностью вопросы межстрановых сравнений классов энергетической эффективности в целях отнесения того или иного вида энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения к высокоэнергоэффективному оборудованию в соответствии со стандартами минимального энергопотребления. Это связано в первую очередь с наличием ряда действующих стандартов по энергоэффективности, к которым, в частности, относятся [EPACT](#), [CSA](#), [CEMEP](#), [COPANT](#), [AS/NZS](#), [JIS](#), [GB](#) и другие.

До недавнего времени большинство стран имело негармонизированные национальные стандарты энергоэффективности. Так, страны ЕС ориентировались на нормы [CEMEP](#) (1999 год), Россия — на [ГОСТ Р 51677 2000](#); США — на [Energy Policy Act \(EPACT\)](#) от 1997 года. С целью устранения несогласованности стандартов по энергоэффективности в 2008 году был принят международный стандарт [IEC60034–30](#) «Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей». Предусматривается три класса энергоэффективности: [IE1](#) стандартный; [IE2](#) высокий; [IE3](#) «Премиум».

Приблизительное соотношение норм [CEMEP](#), [EPAct](#) и [IEC60034–30](#) показывает следующая схема.

### СООТНОШЕНИЕ НОРМ РАЗЛИЧНЫХ СТАНДАРТОВ



Стандарт IEC60034–30 распространяется на мощности  $P_n=0.75–375$  кВт и на полюсности  $2p=2, 4, 6$ . Нормы КПД по CEMEP охватывали мощности  $1.1–90$  кВт и полюсности  $2p=2, 4$ . Нормы EPact распространяются на мощности  $P_n=0.75–150$  кВт и полюсности  $2p=2, 4, 6$ .

Важным отличием стандарта IEC60034–30 от нормы CEMEP является требование измерения добавочных потерь, зависящих от нагрузки  $P_{LL}$  в соответствии с IEC60034-2-1. [Как известно, КПД по CEMEP и ГОСТ Р 51677 2000 указывался для случая, когда названные потери принимались равными  $0,5\%$  от подводимой активной мощности]. Практически у всех двигателей измеренные по IEC60034-2-1 добавочные потери оказываются выше значения  $0,5\% P_1$ . Следствием этого являются различные значения КПД у одной и той же машины, полученные в соответствии с IEC6003430 и CEMEP. Очевидно, по нормам CEMEP величина КПД будет выше.

В некоторых странах двигатели малой мощности включены в область, регламентируемую стандартами энергоэффективности. Как правило, они не являются трехфазными двигателями с короткозамкнутым ротором, не работают в длительном режиме, поэтому обладают ограниченным потенциалом энергосбережения.

В ряде стран в область регламентации включены 8-полюсные двигатели. Однако их доля мирового рынка мала ( $1\%$  и менее). В связи с широким распространением регулируемого электропривода, а также с более приемлемой ценой 4- и 6-полюсных двигателей прогнозируют постепенное исчезновение 8-полюсных двигателей с мирового рынка, поэтому настоящий стандарт их не охватывает.

В целях проведения сравнительного анализа требований российских и европейских стандартов и/или технических условий и уровня энергопотребления оборудования общепромышленного применения, включая, в том числе, электромоторы, может быть применен ряд действующих российских нормативно-правовых документов, включая ГОСТы, которые с полным основанием следует отнести к стандартам в сфере энергетической эффективности, так как они регламентируют уровень значений показателей энергоэффективности вышеуказанного оборудования.

Назначение вышеназванных документов заключается в:

- регламентации различных аспектов энергосбережения, энергопотребления и энергоэффективности;
- утверждении методов (методик) проведения оценки энергетических показателей, в том числе показателей уровня энергоэффективности;
- установлении процедур добровольной или обязательной сертификации соответствия;
- определении требований к маркировке в соответствии с подтвержденными классами энергетической эффективности, и т.д. и т.п.

В число этих нормативно-правовых документов входят ГОСТ 51541–99. («Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей») и ГОСТ Р 54413–2011. («Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с коротко замкнутым ротором [код IE]»).

Настоящий стандарт включает в себя модифицированные основные нормативные положения (и приложения) следующих международных стандартов и международных документов:

- МЭК 60034–30:2008 «Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы КПД односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором [код IE]» [IEC60034–30:2008 «Rotating electrical machines — Part 30: Efficiency classes of single-speed, three-phase, cage-induction motors [IE-code]»];

- МЭК/ТС 60034–31:2010 «Машины электрические вращающиеся. Часть 31. Выбор энергоэффективных двигателей, включая перемены скоростей. Руководство по применению» (IEC/TS60034–31:2010 «Rotating electrical machines — Part 31: Selection of energy-efficient motors including variable speed applications. Application guide»).

При заданных выходной мощности и габаритных размерах двигателя обычно проще добиться более высокой энергоэффективности, если двигатель спроектирован и работает на частоте **60 Гц**, нежели на частоте **50 Гц**.

Потери в обмотках  $I^2R$  доминируют преимущественно в асинхронных двигателях малой и средней мощности. Они практически не меняются на частотах **50 и 60 Гц** при постоянном моменте. Несмотря на то, что потери на трение, вентиляционные и в стали возрастают с частотой, это не оказывает решающего влияния на суммарные потери в двигателях. В результате суммарные потери при частоте **60 Гц** возрастают менее чем на **20 %**, что приводит к увеличению КПД по сравнению с частотой **50 Гц**.

На практике как для частоты **60 Гц**, так и для частоты **50 Гц** маркировка мощности должна соответствовать уровням, регламентируемым IEC60072–1:1991 (МЭК 60072–1:1991), поэтому увеличение мощности на **20 %** не всегда возможно. Однако общее преимущество частоты **60 Гц** остается, если конструкция двигателя оптимизирована для соответствующей частоты питания.

Разница в КПД при частотах **50 и 60 Гц** зависит от числа полюсов и габарита двигателя. Как правило, можно считать, что КПД трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором мощностью **от 0,75 до 355 кВт** при **60 Гц** выше в сравнении с **50 Гц** на величину **от 2,5% до 0,5%**. Исключение составляют мощные 2-полюсные двигатели, у которых при **60 Гц** КПД может быть ниже из-за высоких потерь на трение, вентиляционных и в стали.

Требования настоящего стандарта для двигателей с питанием от сети переменного тока частотой **50 Гц** для классов энергоэффективности нормального (**IE1**) и повышенного (**IE2**) основаны на требованиях **CEMEP-EU** для классов **EFF2** и **EFF1** соответственно. Однако они были скорректированы в части методов испытаний (согласно **CEMEP** добавочные потери под нагрузкой  $P_{LL}$  составляют **0,5%** потребляемой мощности при номинальной нагрузке, а настоящий стандарт предписывает определять их в ходе испытаний).

Требования к двигателям на **50 Гц** класса премиум (**IE3**) устанавливаются из расчета уменьшенных на **15–20 %** потерь по сравнению с повышенным классом энергоэффективности.

Требования к двигателям на **60 Гц** нормального класса (**IE1**) идентичны требованиям нормативных документов, повышенного класса (**IE2**) и класса премиум (**IE3**) — нормативным документам **EPACT** (США).

Целесообразно выбирать класс энергоэффективности в соответствии с областью применения двигателей и в зависимости от времени их работы. В частности, для двигателей, работающих кратковременно, может оказаться нерациональным использование двигателей классов повышенного и премиум.

Для успешного продвижения на рынок двигатели повышенного класса энергоэффективности должны удовлетворять национальным и региональным стандартам в части соотношения полезной мощности и размеров (габаритов, фланца и т.п.). Существует целый ряд подобных рамочных стандартов\*, которые не являются стандартами МЭК. Поскольку настоящий стандарт определяет классы энергоэффективности независимо от ограничений по габаритным размерам, не представляется возможным производить для всех рынков двигатели высоких классов энергоэффективности при сохранении габаритных размеров, определяемых национальными и региональными стандартами.

\* EN50347:2001 (EN50347:2001); JIS C4212:2000 (JIS C 4212:2000); NBR7094 (NBR7094); NEMA MG1:2003 (NEMA MG1); SANS1804–1 (SANS1804–1) и др.

Необходимо отметить, что двигатели специальной конструкции, предназначенные для работы в механизмах со специфическими требованиями (тяжелый пуск, механические характеристики специальной формы, частые пуски-торможения, низкий момент инерции ротора), в сетях со специфическими характеристиками (ограниченный пусковой ток, колебания напряжения и частоты), в специфических условиях окружающей среды (например, высокие или низкие температуры, задымленность, большая высота над уровнем моря) могут не соответствовать высоким классам энергоэффективности.

Двигателям, рассчитанным на большие отклонения питающего напряжения, например **400 В + 10 %**, должен быть присвоен только один класс энергоэффективности, невзирая на отклонения, а двигателям, рассчитанным на несколько номинальных значений напряжения питания, частоты питания и мощности на выходе, может быть присвоено несколько классов энергоэффективности — по одному на каждое сочетание номинальных параметров. В этом случае на заводской табличке с техническими данными указывают минимальный КПД и соответствующий ему класс энергоэффективности (код **IE**). Все КПД и соответствующие им классы энергоэффективности (коды **IE**) указывают в технических документах на двигатель.

Например, в Японии обычно используют следующие комбинации: **220 В/50 Гц — 200 В/60 Гц — 220 В/60 Гц**, а в Европе: **380 В/50 Гц — 400 В/50 Гц — 415 В/50 Гц — 460 В/60 Гц**. В этих случаях присваивают три или четыре номинальных значения КПД и класса энергоэффективности соответственно.

Номинальные значения напряжения и частоты, при которых магнитный поток двигателя постоянен, например **230/400 В (Д/У)** или **230/460 В (УУ/У)**, требуют указания только одного значения КПД и класса энергоэффективности.

Некоторые двигатели, на которые распространяется стандарт, могут быть укомплектованы такими дополнительными устройствами, как, например, уплотнители на валу, внешние вентиляторы, механические тормоза, блокираторы обратного вращения, тахогенераторы и т.п., и их различными комбинациями.

Однако, поскольку данные устройства не являются неотъемлемой частью конструкции двигателя, определение КПД для всех этих комбинаций не требуется. Испытания для определения КПД проводят на базовых образцах двигателей без дополнительных устройств.

Мотор-редукторы и мотор-насосы часто укомплектованы стандартными двигателями с уплотнителями, препятствующими проникновению масел или воды в двигатель. Такие уплотнители следует рассматривать как принадлежность редуктора или насоса, поэтому энергоэффективность двигателя можно определять без их учета.

Нестабильность свойств материалов, технологии производства, процедуры испытаний приводит к различиям в КПД отдельных экземпляров выпускаемых двигателей, так что можно говорить о некотором диапазоне энергоэффективности для каждой серии двигателей. Поэтому за нормативные значения КПД следует принимать значения, приводимые в настоящем стандарте.

Номинальный КПД должен быть равен или выше нормативного значения, указанного в настоящем стандарте, а класс энергоэффективности должен соответствовать приведенному на заводской табличке коду **IE**.

КПД любого экземпляра двигателя, измеренный при номинальных нагрузке, напряжении и частоте, должен быть не менее разности нормативного значения и допустимого отклонения КПД по **ГОСТ Р 52776**. В технической документации рекомендуется указывать КПД при **50 %, 75 % и 100 %** номинальной нагрузки. В настоящем стандарте приведены нормативные значения КПД при номинальной нагрузке.

**СВЕДЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ ССЫЛОЧНЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ, ИСПОЛЬЗОВАННЫМ В КАЧЕСТВЕ ССЫЛОЧНЫХ В ПРИМЕНЕННЫХ МЕЖДУНАРОДНОМ СТАНДАРТЕ И МЕЖДУНАРОДНОМ ДОКУМЕНТЕ**

Использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: IDT — идентичные стандарты; MOD — модифицированные стандарты; NEQ — неэквивалентные стандарты

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 52776–2007(МЭК 60034–1:2004)	MOD	МЭК 60034–1:2004 «Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики»
ГОСТ Р МЭК 60034–2–1–2009	IDT	МЭК 60034–2–1:2007 «Машины электрические вращающиеся. Часть 2–1. Стандартные методы определения потерь и коэффициента полезного действия по испытаниям [за исключением машин для подвижного состава]»
ГОСТ Р МЭК/ТС 60034–17–2009	IDT	МЭК/ТС 60034–17:2006 «Машины электрические вращающиеся. Часть 17. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором при питании от преобразователей. Руководство по применению»
ГОСТ Р МЭК 60079–0–2007	IDT	МЭК 60079–0:2007 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»
ГОСТ 20459–87	NEQ	МЭК 60034–6:1991 «Машины электрические вращающиеся. Часть 6: Методы охлаждения (код! С)»

Европейским союзом разработан и принят к действию новый стандарт [IEC60034–30](#), согласно которому установлено три класса энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором:

- [IE1](#) — стандартный класс энергоэффективности — примерно эквивалентен классу энергоэффективности [EFF2](#), применяемому сейчас в Европе;
- [IE2](#) — высокий класс энергоэффективности — примерно эквивалентен классу энергоэффективности [EFF1](#);
- [IE3](#) — высший класс энергоэффективности — новый класс энергоэффективности для Европы.

Более того, в настоящее время полным ходом разрабатываются требования к двигателям класса [IE4](#). По требованиям упомянутого стандарта изменения касаются практически всех двигателей в диапазоне мощностей [от 0,75 кВт до 375 кВт](#).

Внедрение нового стандарта в Европе будет проходить в три этапа:

- с января 2011 г. все двигатели должны были соответствовать классу [IE2](#);
- с января 2015 г. все двигатели мощностью [от 7,5 до 375 кВт](#) должны быть классом не ниже [IE3](#); при этом допускается двигатель класса [IE2](#), но только при работе с частотно-регулируемым приводом;
- с января 2017 г. все двигатели мощностью [от 0,75 до 375 кВт](#) должны быть классом не ниже [IE3](#); при этом допускается двигатель класса [IE2](#) и при работе с частотно-регулируемым приводом.



## Стандарты минимального энергопотребления. Насосы

Что касается стандартов минимального энергопотребления насосов, то в силу ряда объективных и субъективных причин до настоящего времени не было утверждено ни одного стандарта, регламентирующего требования к энергоэффективности данного вида оборудования.

Положительные сдвиги в этом вопросе наметились только в конце 2015 года с принятием (но еще не введенным в действие) [ГОСТ Р 56624-2015](#) «Энергоэффективность. Погружные лопастные насосы для добычи нефти. Классы энергоэффективности» (Примечание: данный гост вводится в действие с 1 мая 2016 года. В связи с этим в настоящее время полный текст данного ГОСТа не доступен).

В данном ГОСТе присутствуют ссылки на следующие нормативные документы: [ГОСТ 25941-83](#); [ГОСТ 27471-87](#); [ГОСТ 6134-2007](#); [ГОСТ ISO 7769-1-2014](#); [ГОСТ 53905-2010](#).

## Стандарты минимального энергопотребления. Водонагревательное оборудование

Относительно межстранового анализа стандартов энергопотребления и/или технических условий для водонагревательного оборудования (бойлеров) промышленного применения, следует иметь в виду, что стандарты минимального энергопотребления для данного вида энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения в Российской Федерации до настоящего времени не разрабатывались. Причиной этому скорее всего является отсутствие практики широкого внедрения промышленных бойлеров на промышленных предприятиях в ЖКХ в связи с отсутствием конкурентных преимуществ по сравнению с гораздо более распространенными системами централизованного горячего водоснабжения. Возможно, разработка стандартов в сфере энергоэффективности промышленного водонагревательного оборудования включена в планы работ одного из технических комитетов при Росстандарте.

Следует отметить, что в отличие от промышленных бойлеров информация о об уровнях минимального энергопотребления для водонагревательного оборудования бытового назначения должна, в частности, содержаться в [ГОСТ 51388-99](#). («Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования»).

В [ГОСТ Р 51388-99](#) («Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования») введены следующие термины и определения:

- знак соответствия (энергоэффективности): Маркировочный знак, выданный по правилам сертификации продукции по показателям энергетической эффективности;
- этикетка энергоэффективности изделия: ЭЭИ — документ, содержащий гарантированные предприятием-изготовителем упорядоченные данные об основных показателях энергоэффективности и потребительских характеристиках изделия.

В данном стандарте присутствует некоторая коллизия. С одной стороны, в пункте 4.2 указывается следующее: «К энергопотребляющим изделиям, подлежащим информированию об энергоэффективности при эксплуатации, относят следующие:

- бытовые электрические приборы и устройства, в том числе светотехнического оборудование;
- газовое оборудование бытового и коммунального назначения;
- теплоизоляционные изделия и материалы;
- автотранспортные средства индивидуального пользования».

С другой стороны, в подпункте 4.2.1 указывается, что в приложении А представлен рекомендуемый (т.е. не обязательный) перечень групп изделий, подлежащих информированию об эффективности энергопотребления (энергоэффективности).

В пункте 4.3 указывается, что информирование потребителя об энергоэффективности осуществляется, в том числе, путем нанесения на изделие, этикетку и упаковку особого маркировочного знака, свидетельствующего о соответствии показателей энергоэффективности определенного класса маркируемых изделий требованиям соответствующих стандартов.

Помимо этого, в соответствии с пунктом 4.4, при этикетировании маркировка должна содержать информацию о принадлежности данного изделия к определенному классу энергетической эффективности (КЭЭ).

Несмотря на то, что стандарт ориентирован преимущественно на выполнение требований к маркировке энергопотребляющих изделий бытового назначения, хотя в названии стандарта присутствует и термин «коммунального назначения», в приложении А к данному стандарту приводятся такие, например, виды оборудования, как тракторы, оборудование технологическое для лесозаготовительной промышленности и т.п.

## Сравнительный анализ российских и европейских методик (методов) расчета энергоэффективности электродвигателей

---

В силу того, что электродвигатели (электродвигатели), помимо автономного использования, широко применяются в качестве основных комплектующих узлов различных видов энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, в первую очередь насосов, энергоэффективность которых примерно на **75–80%** определяет уровень энергоэффективности насосов в сборе, при проведении анализа целесообразно использовать положения нормативных правовых документов, регламентирующих методы (методики) расчета энергоэффективности не только электродвигателей, но и насосного оборудования.

При проведении сопоставительного анализа методов (методик) расчета энергоэффективности электродвигателей и насосного оборудования необходимо принять во внимание, что в соответствии с целями и принципами стандартизации, установленными в Федеральном законе от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании» и правилами применения национальных стандартов Российской Федерации (ГОСТ Р 10–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения») разрабатываемые (новые) и актуализируемые (старые) ГОСТы Российской Федерации, вносимые техническим комитетом по стандартизации (ТК-333 «Вращающиеся электрические машины») предназначены, в том числе, для универсальной гармонизации классов энергоэффективности вращающихся электрических машин (электродвигателей), разрабатываемых как в России, так и за рубежом (включая европейские страны).

Гармонизация широкой номенклатуры стандартов, предназначенных для разработки в дальнейшем стандартов минимальной энергетической эффективности, включая в том числе и стандарты, регламентирующие методики оценки энергоэффективности оборудования в целях присвоения энергопотребляющему оборудованию общепромышленного применения соответствующего класса энергоэффективности, подразумевает создание, к взаимной выгоде изготовителей и потребителей (в том числе в сфере внешней торговли), идентичной базы для релевантного сравнения оборудования, производимого в различных странах.

Получение адекватных результатов сравнительного анализа возможно только при условии, что результатами применения сравниваемых методик являются идентичные показатели уровней энергоэффективности. Исходя из вышесказанного, а также принимая во внимание тот факт, что основное назначение сравниваемых методик это получение, в конечном счете, оценок уровней энергоэффективности, сравнительный анализ методик целесообразно проводить только для тех методик, которые ориентированы на получение идентичных показателей энергоэффективности, рассчитываемых на основе идентичных технических характеристик. Различия в этих методиках могут заключаться, предположительно, в определенных нюансах формул расчетов, применяемых характеристиках оборудования (в том числе в единицах измерения), методиках и программах проведения испытаний, характеристиках испытательного оборудования, условиях проведения испытаний и эксплуатации и т.д.

Ниже приведены примеры некоторых из российских стандартов, регламентирующих методики расчета энергоэффективности электродвигателей, объединенных общим термином «Машины электрические вращающиеся».

**ГОСТ Р 51677–2000.** (Группа Е 61). («Машины электрические асинхронные мощностью от 1 до 400 кВт включительно. Двигатели. Показатели энергоэффективности»). В соответствии с п.п. 5.1 данного ГОСТа к показателям энергоэффективности данного стандарта отнесены два параметра:

- КПД, представляющий собой отношение полезной мощности на валу двигателя, выраженному в киловаттах, к активной мощности, потребляемой двигателем из сети, выраженной в киловаттах — (1);
- коэффициент мощности, представляющий собой отношение потребляемой активной мощности, выраженной в киловаттах, к полной мощности, потребляемой из сети, выраженной в киловольт-амперах — (2).

В соответствии с п.п. 5.2 вышеназванного ГОСТа в зависимости от величины первого из параметров, характеризующих уровень энергоэффективности, электродвигатели подразделяются на:

- двигатели с нормальным КПД;
- двигатели с повышенным КПД (энергосберегающие двигатели).

При этом значения второго показателя играют чисто индикативную роль и не дифференцируются отдельно для двигателей с нормальным КПД и для двигателей с повышенным КПД.

Ниже приведен пример маркировки (по [ГОСТ 28330-89](#)) изготовленного в России асинхронного двигателя серии 5А высотой оси вращения 180 миллиметров, длиной S, двухполюсного электродвигателя с повышенным КПД, климатического исполнения Т2:

- [5A180S2eT2](#), где строчная буква «e» обозначает принадлежность данного двигателя к двигателям с повышенным КПД (энергосберегающим двигателям).

[ГОСТ Р МЭК 60034-2-1-2009](#) (Группа Е 60) «Национальный стандарт Российской Федерации. Машины электрические вращающиеся. Часть 2-1. Стандартные методы определения потерь и коэффициента полезного действия вращающихся электрических машин (за исключением машин для подвижного состава)». Следует обратить особое внимание на введение к данному стандарту, в котором сказано: «Настоящий стандарт является идентичным международному стандарту [МЭК 60034-2-1:2007](#)». Иными словами, эта фраза подтверждает тезис о нецелесообразности проведения сопоставительного межстранового анализа российских и европейских стандартов определенной направленности в силу того, что это сопоставление теряет всякий смысл с точки зрения нахождения в них каких-либо расхождений.

[ГОСТ Р 55155-2012](#) «Энергетическая эффективность. Насосы автономные бессальниковые циркуляционные и насосы бессальниковые циркуляционные, встроенные в другие устройства. Методы определения энергетической эффективности». В этом ГОСТе учтены основные положения Регламента N641/2009/ЕС Комиссии ЕС от 22.07.2009 по применению Директивы 2005/32/ЕС Европейского Парламента и Совета в отношении требований экологического проектирования данного вида оборудования.

При оценке уровней энергоэффективности, в частности асинхронных двигателей мощностью [от 1 до 400 кВт](#) включительно, учитываются требования следующих стандартов:

- [ГОСТ 183-74](#) («Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия»);
- [ГОСТ 7217-87](#) («Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний»);
- [ГОСТ 28330-89](#) («Машины электрические асинхронные мощностью [от 1 до 400 кВт](#) включительно. Двигатели. Общие технические требования»).

По результатам проведенного сравнительного анализа российских и европейских нормативно-правовых документов, регламентирующих методики (методы) расчетов уровней энергоэффективности электродвигателей (электродвигателей), в том числе состав технических характеристик и формулы расчета, можно сделать следующие выводы:

- идентичность основного состава технических характеристик, единиц измерения, формул расчета и перечня показателей для оценки энергоэффективности электродвигателей косвенно подтверждает отсутствие кардинальных отличий в методах (методиках) расчета энергоэффективности электродвигателей;
- идентичность методик вытекает из наличия ссылок в российских национальных стандартах на европейские стандарты, положения которых послужили основой для соответствующей универсализации и гармонизации комплекса соответствующих нормативно-правовых документов;
- отличия результатов применения гармонизированных российских и европейских методик оценки уровней энергоэффективности электродвигателей, возможно, могут быть связаны с отличием применяемых в разных странах средств и методик измерений величин технических характеристик в приведенных формулах, используемых для расчета показателей энергоэффективности, так как номенклатура этих средств и регламенты их применения являются прерогативой национальных испытательных центров и лабораторий, аккредитованных в установленном порядке при соответствующих государственных организациях.

## Выводы

Одним из приоритетов должна стать политика идентификации товаров по разным уровням энергетической эффективности. В России приняты те же, что и в ЕС, 7 классов энергетической эффективности потребительских товаров для энергетической маркировки. Однако этот подход не распространен пока на промышленную продукцию.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. № 1222 (в редакции от 30.12. 2011) «О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара» установлен перечень товаров, на которые распространяются требования маркировки. Перечень состоит из 8 видов потребительских товаров и одного вида промышленных товаров — лифтов, предназначенных для перевозки людей, для которых с 1 января 2014 года введена обязательная маркировка по классам энергоэффективности.

Гармонизация значений показателей потребления (использования) энергетических ресурсов, используемых при определении класса энергетической эффективности товара, с действующими стандартами установления классов энергетической эффективности соответствующих товаров в европейских государствах. Применение следующих обозначений для классов энергетической эффективности товаров — «А», «В», «С», «D», «Е», «F», «G». Применение класса «А» для обозначения товаров с наибольшей энергетической эффективностью, класса «G» — для обозначения товаров с наименьшей энергетической эффективностью из числа товаров, отнесенных к одной категории (с учетом характеристик). Установление дополнительных классов энергетической эффективности «A+», «A++» для обозначения товаров с наибольшей энергетической эффективностью (по возрастанию «A+», «A++») при появлении на рынке товаров с энергетической эффективностью, значительно превышающей установленную для класса «А».

Обеспечение единого подхода к процедурам определения производителем, импортером класса энергетической эффективности, включая проведение тестовых испытаний (замеров) по определению показателей потребления (использования) энергетических ресурсов, оформление документов о результатах тестовых испытаний (замеров).

В условиях проведения политики импортозамещения и продекларированного курса России на роль современной промышленной и энергетической державы необходимо радикальное обновление технологий производства энергетического и энергопотребляющего оборудования и изделий. Формальное одномоментное введение международных требований энергоэффективности промышленного оборудования и изделий может поставить на грань банкротства большую часть отечественных производств.

Необходим достаточно продолжительный период и эффективная государственная поддержка модернизации предприятий российской промышленности.

# Механизмы реализации политики повышения энергоэффективности

Весь комплекс механизмов, возможных к реализации в целях энергоэффективной и импортозамещающей промышленной политики, для обсуждения и внедрения предлагается разделить на несколько крупных групп:

- создание среды (совершенствование нормативной базы, налоговая и тарифная политика, инновации);
- информационная и методическая поддержка (сбор и обработка информации, ее доступность; справочники НДТ; маркировка продукции);
- администрирование (кадровое обеспечение, внедрение систем энергоменеджмента, долгосрочные соглашения).

## Маркировка

---

Одним из ключевых механизмов государственной политики, имеющей целью как модернизацию промышленного комплекса, так и повышение энергетической эффективности в отраслях экономики в целом, в том числе через мультипликатор (стимулирование производства средств производства, позволяющих в дальнейшем наращивать предложение оборудования и товаров с высокими показателями экономической эффективности), является маркировка уровней энергетической эффективности.

Стандарты и маркировка энергоэффективности, с одной стороны, повышают предложение энергоэффективной продукции и оборудования, в том числе для последующего производства, а с другой — повышают спрос на них. В обоих направлениях действуют как мягкие меры (льготы и стимулы), так и жесткие (административные ограничения и требования).

В целом маркировка энергоэффективности является типичным рыночным инструментом продвижения не только собственно высокоэффективного оборудования, но и нового образа действия. Требования законодательных и нормативных актов и предлагаемые стимулы вынуждают все стороны — проектировщиков, строителей, менеджеров, инженеров — искать на рынке энергоэффективную продукцию и использовать ее в своих решениях, делая их, в свою очередь, эффективными. Маркировка помогает принимать обоснованные решения.

## МАТРИЦА ДЕЙСТВЕННОСТИ ЭНЕРГОМАРКИРОВКИ НА УЧАСТНИКОВ РЫНКА



Можно выделить ряд способов воздействия энергетической маркировки.

### В отношении производителей:

- установка требований;
- стимулирование улучшений энергетических характеристик товаров и оборудования;
- регулирование на основе методики расчетов на протяжении жизненного цикла.

### В отношении потребителей:

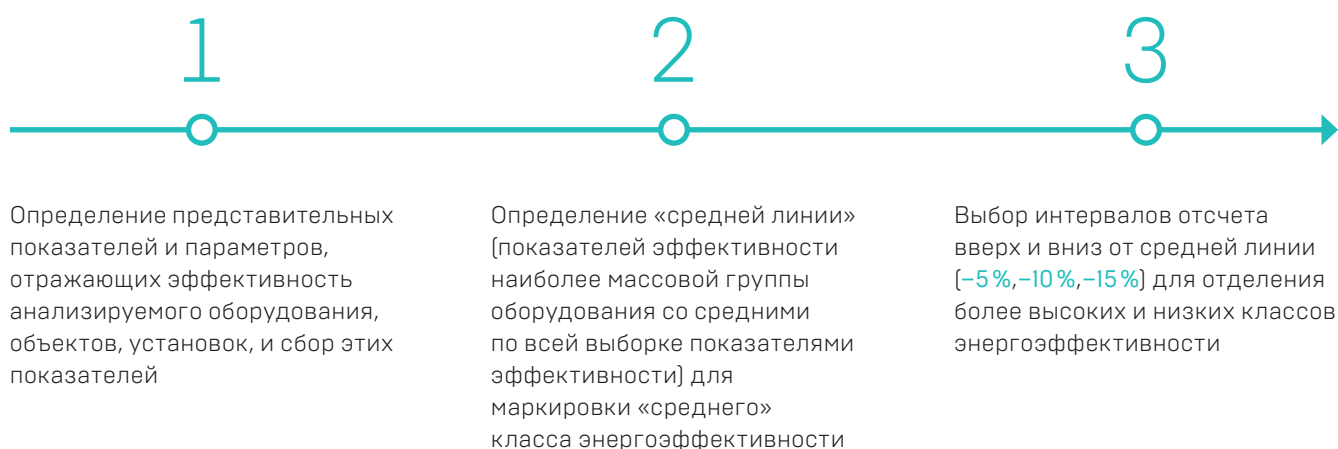
- информация о реальном уровне энергопотребления продукции, предупреждение перерасхода энергии;
- стимулирование к потреблению энергоэффективных товаров;
- указание на виды и марки товаров, обладающих высокими показателями энергоэффективности.

Работа на стороне спроса подразумевает значительную часть информации и пропаганды: необходимо всеми доступными способами, просто и наглядно доводить до потребителя все преимущества энергоэффективности и энергосберегающего поведения, показывать его выгоды и возможности.

Работа на стороне предложения означает дать лицам, принимающим решения о развитии производств, инвесторам ориентиры и понятную систему стимулов, позволяющих при расчете технико-экономических параметров и долгосрочных эффектов учесть выгоды от разворачивания производства энергоэффективного оборудования.

Логика действий государственных органов отработана на более чем 20–30-летнем опыте стран Евросоюза, Канады, США, Кореи. Так, согласно Директивам Комиссии Евросоюза по энергетике и транспорту (92/75/СЕЕ, 94/2/СЕ, 95/12/СЕ, 96/89/СЕ, 2003/66/СЕ и другим) у большинства бытовых товаров, автомобилей должна быть этикетка энергоэффективности, ясно показывающая основные потребительские свойства. Эффективность использования энергии обозначается классами **от А до G** (**А**– наименьшее энергопотребление, **G**– наименьшая эффективность). Этикетка дает и другую полезную информацию клиенту, помогая выбирать между различными моделями. Также эта информация дается в каталогах и размещается в свободном доступе, например на веб-сайтах.

## ЛОГИКА ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КЛАССОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПО ЕВРОПЕЙСКОЙ МЕТОДИКЕ



С 2010 года вступила в силу новая Директива по маркировке этикеткой энергетической эффективности 2010/30/ЕС. Директива расширила сферу регулирования на промышленные и торговые приборы и оборудование, а также на продукцию, которая сама не потребляет энергию, но может оказать значительное прямое или косвенное воздействие на ее экономию (например, ограждающие конструкции зданий и сооружений). Введены три новых класса энергоэффективности: **A+**, **A++** и **A+++**, после того, как практически все изделия стали соответствовать классу энергоэффективности **A**.

Из опыта США известна система оценки энергоемкости изделий «Energy Guide». Из всего диапазона энергоемкости однотипных изделий выбирается диапазон наименьшего энергопотребления величиной в **25%**, и этим изделиям присваивается престижный знак «**Energy Star**».

Сегодня в мире маркировкой энергоэффективности пользуются порядка 60 стран: обычно модели повторяют либо европейскую, либо американскую. Охват достаточно широк: приблизительно в **60%** европейских стран существуют стандарты энергоэффективности холодильников. Более **80%** стран ОЭСР в Америке и в Азии имеют стандарты для электробытовых приборов.

Товары, на которые распространяются стандарты и практика маркировки, охватывают все виды конечного потребления и топлива с особым акцентом на бытовых приборах, информационных технологиях, светотехнике, оборудовании теплохолодоснабжения и другой энергопотребляющей продукции, используемой в быту и в офисах, а также на коммерческом и промышленном оборудовании, таком как моторы и электротрансформаторы, а также на автомобилях и даже зданиях.

На первой волне маркировки в Европе стандарты для холодильников в сочетании с программами маркировки привели к увеличению продаж холодильников класса A (тогда класс наивысшей эффективности) **с 5% в 1995 году до 23% в 2000 году и 61% в 2005 году**. Кроме того, исследования показали, что более широкое использование эффективных электробытовых приборов не привело к повышению цен для потребителей в этих странах.

Еще один наглядный пример эффекта работы энергоэтикеток — маркировка циркулярных насосов для систем отопления по инициативе Европейской ассоциации производителей насосов Eurorump в 2005 году.



Предусматривалось нанесение обязательной маркировки энергоэффективности на производимые участниками соглашения циркуляционные насосы мощностью до 2,5 кВт.

Эффективность насоса оценивалась по индексу энергоэффективности EEI (см. таблицу), который определялся как отношение средневзвешенной потребляемой насосом мощности в различных режимах работы к базовой мощности для режима с максимальным КПД.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ НАСОСОВ

Класс энергоэффективности	Индекс энергоэффективности (EEI)
A	$EEI < 0,40$
B	$0,40 < EEI < 0,60$
C	$0,60 < EEI < 0,80$
D	$0,80 < EEI < 1,00$
E	$1,00 < EEI < 1,20$
F	$1,20 < EEI < 1,40$
G	$1,40 < EEI$

Несмотря на добровольный характер маркировки, эта инициатива сыграла большую роль в продвижении на рынок ЕС высокоэффективного насосного оборудования.

По данным Eurorump, в 2006 году **90,2%** насосов, произведенных компаниями, участвующими в реализации соответствующего соглашения, имели маркировку энергоэффективности, в то время как в 2005 году их доля составляла лишь **30,2%**. За первые два года с момента введения маркировки доля насосов класса A (наиболее эффективных) по сравнению с 2004 годом возросла **с 1,6 до 5%**. Еще более значительным был рост объемов продаж насосов класса B: **с 3,3% до 40,2%**, а на менее энергоэффективное оборудование классов E, F и G приходилось всего **1,7%** объема продаж подписавших соглашение компаний. Eurorump оценили прямой энергосберегающий эффект от введения маркировки насосов за 2005–2006 годы в **580 млн кВт·ч**.

Однако вместе с этим, по мнению ряда экспертов, маркировка классов энергоэффективности превратилась к сегодняшнему дню, например в Европе, из действенного инструмента влияния на потребительское поведение в этикетки престижности.

Хотя она уже меньше информации дает потребителю, не позволяет рассчитать выгодность новой покупки, особенно в условиях и так достаточно обновленного парка бытовых приборов в ЕС, однако сохраняет элемент соревновательности для производителей. В то же время маркировка энергоэффективности касается в большей степени потребительских товаров и бытовых приборов, использующих электроэнергию, и гораздо меньше затрагивает сектор промышленных технологий и технологических процессов.

Максимальный эффект получается тогда, когда программы ориентируются на приборы и устройства, дающие значительный объем энергопотребления (есть потенциал энергосбережения), но где энергоэффективность прибора, устройства или процесса не значима для потребителя. Согласно мировому опыту, на старте программы целесообразно законодательное принуждение к маркировке объектов, которые используются в коммерческих целях (например, здания, которые продаются или сдаются в аренду). Успешное развитие системы маркировок должно опираться на анализ накопленного опыта и подготовку раз в несколько лет предложений о расширении сферы и механизмов программы. На практике система маркировок обычно развивается от добровольных соглашений с производителями к обязательным стандартам.

Эти уроки необходимо учитывать при реализации этой меры в России. Во времена СССР для подобных целей использовались СНиПы (санитарные нормы и правила), которые в том числе устанавливали уровни тепловой защиты ограждающих конструкций зданий и примерные удельные расходы энергии.

В период 1983–1999 годов был принят ряд технических стандартов, устанавливавших общие требования к товарам, включая их энергопотребление. Эти технические требования являлись обязательными вплоть до принятия Федерального закона «О техническом регулировании» в 2002 году, в котором был установлен их рекомендательный характер. В 1999 году введен [ГОСТ Р 51388–99](#) «Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования», заложивший основы системы маркировки, которая во многом унифицирована с европейской.

Стандарт предусматривает маркировку целого ряда изделий, таких как газовые и электрические приборы, лампы, изоляционные материалы и автомобили. Более детальные конкретные требования по классам энергопотребления разработаны только для бытовых холодильников и морозильных камер ([ГОСТ Р 51565–2000](#)), где предусматриваются семь классов энергоэффективности от «А» до «G».

Кроме того, в стандарте был предусмотрен постепенный отказ от выпуска холодильников низких классов («G» после 2002 года и «F» после 2004 года).

[ГОСТ Р 51388–99](#) установил общие требования и методы подтверждения соответствия показателей энергоэффективности энергопотребляющих изделий, указанных в стандарте: декларация изготовителя, порядок проведения сертификационных испытаний и анализ статистических данных. Никаких других детальных процедур испытаний для различных видов оборудования не существует, равно как не приняты какие-либо международные процедуры испытания эксплуатационных характеристик.

Стандарт не имел должного влияния на рынки из-за пренебрежения участников рынка к документам рекомендательного характера и отсутствия административного сопровождения со стороны государственных органов. В условиях России факторами, затрудняющими получение эффектов от маркировки, можно считать заниженные или регулируемые тарифы и чрезмерное завышение цен на высокоэкономичные импортные изделия.

Дальнейшее совершенствование в направлении энергомаркировки в России происходит и в рамках процессов технического регулирования. Внесены изменения в Федеральный закон «О техническом регулировании», и теперь технические регламенты принимаются, в том числе, в целях обеспечения энергетической эффективности и должны содержать соответствующие требования. Желаемые меры могут быть реализованы с помощью национальных стандартов, и в России продолжается работа по принятию стандартов по отдельным видам приборов.

Для решения основных задач, направленных на достижение поставленных государством целей, необходимо:

- разработать методы оценки параметров, характеризующих высокую энергетическую эффективность энергопотребляющей продукции промышленного применения;
- внести изменения и дополнения в комплекс национальных стандартов «Энергосбережение» и технических регламентов с целью приведения их в соответствие с данными, содержащимися в отраслевых справочниках по НДТ, и гармонизации с международными стандартами;
- дополнительно разработать предложения по совершенствованию институтов, способствующих стимулированию спроса на энергопотребляющую продукцию промышленного применения высокой энергетической эффективности;
- продвигать и поддерживать целевые программы производителей российских электродвигателей;
- развивать наилучшие комбинации инициатив производителей электродвигателей и требований государственного регулирования в области производства электродвигателей.

Так возникнет способ развития системы мер стимулирования данного сегмента рынка, определяемый достигнутым уровнем эффективности преобразования энергии (см. схему). Программа информирования различных групп заинтересованных сторон этого процесса будет последовательно интегрироваться и базироваться на современных методах растущей информированности и ответственности потребителей. Сама по себе маркировка энергоэффективности будет играть роль пассивного элемента такого стимулирования. Наряду с растущей информированностью и обучением маркировка будет также полезна.

**РАЗЛИЧНЫЕ МЕРЫ ДЕЙСТВИЙ В СЕГМЕНТАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОСТИГНУТОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДУКЦИИ**



Представляется целесообразным таргетировать меры по сегментам рынка в зависимости от достигнутого уровня энергоэффективности (см. схему на стр. 35). Программа информирования различных групп заинтересованных лиц должна быть комплексной, последовательной, опираться на современные способы донесения информации и уважение к потребителям. При этом сама маркировка выполняет роль пассивного, но ключевого компонента такой пропаганды. Необходимым элементом наряду с информированием является и обучение.

## Описание предполагаемых преимуществ от внедрения минимальных стандартов энергопотребления, как в сфере энергосбережения, так и в области сокращения выбросов ПГ, монетарной экономики и конкурентоспособности производителей российских электродвигателей на внутреннем и внешнем рынке

Предполагаемые преимущества от внедрения минимальных стандартов энергопотребления российскими компаниями при производстве электродвигателей и водогрейных котлов-бойлеров промышленного назначения можно условно охарактеризовать данными, полученными в результате экспертных оценок и приведенными в таблице ниже.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ОТ ВНЕДРЕНИЯ МИНИМАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ РОССИЙСКИМИ КОМПАНИЯМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ-БОЙЛЕРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Показатели (экспертная оценка)	Водогрейные котлы-бойлеры
Среднегодовое потребление энергии	170–190 млн кВт-ч/год
Доля импортной продукции на внутреннем рынке Российской Федерации	10–15%
Средний уровень энергоэффективности по шкале ЕС	D-E4
Потенциал энергосбережения	20–25 кВт-ч/год
Потенциал снижения выбросов CO <sub>2</sub>	15–20 тн/год

## Рекомендации по разработке комплементарных нормативных и регулирующих актов с целью поддержки процесса внедрения и использования энергоэффективных электродвигателей в промышленности

Разработка нормативных правовых и регулирующих актов, направленных на поддержку процесса внедрения и применения энергоэффективного энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, включая электродвигатели и промышленное водонагревательное оборудование, может вестись по следующим основным направлениям, уже апробированным и положительно зарекомендовавшим себя в ведущих европейских странах:

- введение государственных и/или корпоративных запретительных мер в сфере разработки, производства и потребления неэнергоэффективного оборудования общепромышленного применения (в частности, классов **F** и **G**);
- введение ограничительных мер по срокам присутствия **от 3 до 5 лет** на внутреннем рынке Российской Федерации энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, включая электродвигатели, насосы и бойлеры классов энергоэффективности **D** и **E**;
- заключение межгосударственных соглашений в сфере внешней торговли, согласно которым экспортно-импортные операции должны совершаться исключительно с энергопотребляющим оборудованием общепромышленного применения классов энергоэффективности не ниже **A, B** и **C**;
- введение комплекса мер нетарифного (прямой запрет) и тарифного регулирования (введение «запретительных» таможенных пошлин) при импорте в Российскую Федерацию энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, не удовлетворяющего стандартам минимального энергопотребления;
- имплементация методов экономического стимулирования потребителей и производителей энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, удовлетворяющего стандартам минимального энергопотребления (метод стоимости LCC);
- подготовка постановления Правительства Российской Федерации о введении в перечни продукции, подлежащей обязательной сертификации, подробной номенклатуры (в соответствии с максимально детализированным кодом вводимого в 2016 году нового общероссийского классификатора видов продукции) энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, и в первую очередь наиболее распространенных его видов (электродвигатели и насосы);
- разработка перекодировочных таблиц (ключей) ТН ВЭД = ОКПД и ОКПД = ТН ВЭД с целью приведения видов производимой, импортируемой и экспортируемой продукции к однозначному соответствию (при необходимости провести встречную перекодировку и/или переклассификацию номенклатуры соответствующих классификаторов);
- мониторинг результативности мер государственной поддержки, направленных на внедрение в отраслях промышленности оборудования, удовлетворяющего стандартам минимального энергопотребления, для анализа барьеров внедрения указанных мер и разработки изменений и дополнений в НПА в целях снятия этих барьеров;

- Экспертиза всех инвестиционных проектов, реализуемых в том числе при поддержке государственных институтов развития, в части, касающейся номенклатуры энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, на соответствие его стандартам минимального энергопотребления;
- Подготовка постановления Правительства Российской Федерации об отмене НДС на промышленное оборудование, соответствующее стандартам минимальной энергоэффективности, не производимое в настоящее время в Российской Федерации и ввозимое в больших объемах из-за рубежа, но планируемое российскими предприятиями к производству в рамках реализации инвестиционных проектов по программам импортозамещения в соответствии с приказами Минпромторга России;
- Актуализация нормативно-правовых актов, согласно которым должно реализовываться право предприятий на получение либо налоговой льготы на имущество, либо инвестиционного налогового кредита, подтверждаемого технической документацией объекта (включая энергопотребляющее оборудование высокой энергетической эффективности), прошедшего в свою очередь процедуру подтверждения соответствия (сертификацию) в аккредитованном в установленном порядке при Росаккредитации испытательном центре или лаборатории и внесенного в соответствующий государственный реестр;
- Актуализация нормативных правовых документов, регламентирующих подтверждение соответствия, проводимого применительно к оборудованию, удовлетворяющему стандартам минимального энергопотребления, действующих на момент проведения сертификации объекта относительно действующих на момент проведения сертификации стандартов и технических регламентов в сфере функционального назначения данного вида объекта, в которых, в случае подтверждения соответствия определенному уровню энергетической эффективности (индикатору энергетической эффективности) должны содержаться конкретные числовые данные или, в случае невозможности их количественного измерения, информация о качественных характеристиках объекта сертификации;
- Установление в случае, когда речь идет об отнесении технологического процесса и/или объекта (определенного вида или типа), использующего энергетические ресурсы, к категории энергопотребляющего оборудования общепромышленного потребления и/или технологического процесса, использующих энергетические ресурсы и имеющих высокую энергетическую эффективность определенной дельты изменения интегрального показателя энергетической эффективности (или величины относительного изменения индикатора энергетической эффективности технологического процесса или объекта), в соответствии с уровнем которых может быть принято решение о сертификации технологического процесса или объекта в качестве технологического процесса или объекта высокой энергетической эффективности;
- Проведение актуализации всего перечня стандартов и технических регламентов, регламентирующих количественные и качественные параметры и характеристики энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения. При этом ориентирами для актуализации могут служить:
  - информация и данные, содержащиеся в справочниках наилучших доступных технологий;
  - информация и данные результатов бенчмаркинга (в том числе внутриотраслевого);
  - результаты межстранового сопоставительного анализа;

- проведение комплекса мероприятий в целях обеспечения сопоставимости данных, приводимых в сертификатах соответствия, необходимо унифицировать состав данных в технических паспортах на энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения, относящегося к определенной классификационной группе в соответствии как с ОКОФ, так и с ОКДП и с ОКП;
- аналогичная унификация данных в составе грузовых транспортных деклараций (ГТД) и сертификатов соответствия должна быть проведена в отношении импортируемого энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, кодируемого в соответствии с ТНВЭД, с ключами перехода в ОКОФ, ОКПД и ОКП;
- подготовка исчерпывающего перечня технологических процессов и оборудования, связанных с использованием энергетических ресурсов и имеющих высокую энергетическую эффективность: необходимо ввести в перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации (включая импортируемую), все виды энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения для дальнейшей идентификации отдельных ее видов в качестве оборудования высокой энергетической эффективности;
- разработка регламентов, согласно которым при подготовке перечня технологических процессов, связанных с использованием энергетических ресурсов и имеющих высокую энергетическую эффективность: сбор соответствующих данных следует вести отдельно по единичным и отдельно по групповым технологическим процессам, предварительно проведя их классификацию в рамках соответствующей отраслевой принадлежности и с привязкой к конкретному виду либо основных фондов (в соответствии с ОКОФ), либо к определенному виду (в случае единичного технологического процесса) оборудования (в соответствии с ОКПД), либо к совокупности различных видов оборудования (в соответствии с ОКПД) в случае с групповыми технологическими процессами;
- подготовка информации и данных о технологических процессах того или иного вида с целью их классификации и привязки в дальнейшем либо к видам основных фондов, либо к видам энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения может быть осуществлена на основе соответствующих технологических карт. В случае применения для сбора данных о технологических процессах соответствующих технологических карт появляется гипотетическая возможность оценки интегральной энергоемкости производимой промежуточной и конечной продукции, что может быть использовано при проведении сравнительного анализа для принятия решения об отнесении конкретного вида технологии к классу технологии высокой энергетической эффективности. При этом следует иметь в виду, что одна и та же технология может быть реализована с помощью различного оборудования, имеющего различные показатели энергоэффективности. В связи с этим, при сборе данных о технологических процессах, помимо вида оборудования необходимо указывать конкретную номенклатуру оборудования, сопровождаемую техническим паспортом на нее.

В Федеральном законе от 23.11. 2009 N261-ФЗ (в ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» необходимо четко прописать некоторые дополнительные термины, включая их определения:

- высокая энергетическая эффективность;
- классы высокой энергетической эффективности;
- классы высокой энергетической эффективности для бытовых энергопотребляющих устройств;
- классы высокой энергетической эффективности для энергопотребляющих технологий и оборудования общепромышленного применения;

- маркировка бытового энергопотребляющего устройства;
- маркировка промышленного энергопотребляющего оборудования;
- сертификат соответствия высокой энергетической эффективности;
- объекты и технологии классов высокой энергетической эффективности.

В постановление Правительства от 17.06.2015 N600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности», в отсутствие принятых в Российской Федерации стандартов минимального энергопотребления для энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, до момента разработки и утверждения непосредственно российского комплекса стандартов в сфере высокой энергетической эффективности промышленного оборудования (касающегося, в первую очередь, электродвигателей и насосов промышленного применения), имеющего наиболее широкое распространение и, в связи с этим, наибольший потенциал энергосбережения, включить дополнительно в приложение (перечень) четвертую графу «Класс энергетической эффективности», соответствующий определенному классу энергетической эффективности, маркировка которого принята в Европе, а именно:

- (IE1) — нормальный класс;
- (IE2) — повышенный класс;
- (IE3) — премиум-класс;
- (IE4) — суперпремиум-класс.

Следует также рассмотреть в рамках проведения обсуждения с представителями экспертного сообщества вопрос о целесообразности присутствия в перечне третьей графы — «Качественная характеристика объекта, обуславливающая его высокую энергетическую характеристику».

Во-первых, оценка качественных характеристик объекта представляет собой сложную для формализации задачу. Соответственно, применение различными сертификационными центрами стандартизованных методов проведения оценки уровня энергетической эффективности оборудования в целях присвоения ему определенного класса требует обсуждения.

Во-вторых, предлагаемая схема определения класса высокой энергетической эффективности оборудования, включенного в перечень, непосредственно самими предприятиями-производителями допускает, по ряду объективных и субъективных причин, неадекватную, а возможно и волюнтаристскую оценку этого показателя, тем более в отсутствие утвержденных отечественных стандартов минимального энергопотребления.

В-третьих, отнесение оборудования к классу высокоэнергетически эффективного, в соответствии с формулировкой третьей графы абсолютно не администрируется при работе с органами налоговой инспекции при решении вопроса о возможности предоставления налоговых льгот различного вида, ради чего и было выпущено указанное постановление Правительства.

Об этом свидетельствуют результаты мониторинга, согласно которым за время действия этого постановления Правительства ни одно промышленное предприятие не смогло воспользоваться ни одним из его положений, направленных на реализацию мер государственной поддержки энергосбережения в промышленности.



В-четвертых, наличие третьей графы в указанном постановлении Правительства ставит «вне игры» саму идею о необходимости разработки и утверждения стандартов минимального энергопотребления на энергопотребляющую продукцию общепромышленного применения, включая электродвигатели и насосы.

Если рассуждать логически, то опосредованно можно предположить, что, так как некоторые виды насосов включены в перечень постановления Правительства от 17.06.2015 №600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности», то они автоматически должны подлежать обязательной маркировке. К этим видам, в частности, относятся:

- насосы центробежные многоступенчатые секционные;
- насосы нефтяные магистральные и другое насосное оборудование для нефтяной промышленности;
- насосы вихревые и центробежно-вихревые с подачей;
- оборудование (насосы, агрегаты и установки насосные). насосы центробежные, поршневые и роторные;
- насосы двухвинтовые.

В постановлениях Правительства, приказах и распоряжениях министерств и ведомств, регулирующих предоставление государственной поддержки, в том числе через государственные институты развития, а также на осуществление программ импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественной промышленности в виде субсидий за счет средств федерального бюджета, направляемых на реализацию инвестиционных проектов в вышеназванных областях, необходимо предусмотреть в качестве одного из критериев для принятия положительных решений о предоставлении государственной поддержки — критерий отнесения промышленного оборудования (основных средств) и производимой продукции к классу высокой энергетической эффективности;

- Провести универсальную гармонизацию общероссийских классификаторов основных фондов (ОКОФ), видов продукции (ОКПД), видов экономической деятельности (ОКДП, ранее — ОКВЭД), товарной номенклатуры внешне-экономической деятельности (ТН ВЭД);
- Разработать гармонизированные с международными стандартами российские стандарты минимального энергопотребления для различных типов и видов энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения;
- Проанализировать причины и обоснованность исключения из перечней в соответствии с постановлением Правительства от 01.12.2009 №982 «Об утверждении единого Перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого Перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии электродвигателей» — код 3320 [электродвигатели переменного тока мощностью от 0,25 до 100 кВт включительно с высотой оси вращения от 63 до 315 мм] и насосного оборудования [включая насосы, агрегаты и установки насосные] — код 3630.

\* Примечание. Означает ли отсутствие и электродвигателей, и насосного оборудования в указанных перечнях, что их не надо ни сертифицировать, ни принимать добровольно декларацию о соответствии? А если это так, то разработка и утверждение стандартов минимального энергопотребления, методик проведения сертификации, требований к маркировке классов энергетической эффективности не нужны. Тем не менее, следует отметить, что при импорте насосного оборудования (код по ТН ВЭД - 8413) и электродвигателей (код по ТН ВЭД - 8501) на таможенную территорию Российской Федерации при грузовых таможенных декларациях в перечень прилагаемых к ним документов входят и сертификаты соответствия.

В соответствии с проектом технического регламента Таможенного союза «О требованиях к энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» (Т-Р ТС 0/201) вышеназванные устройства выпускаются в обращение на рынке при условии, что они прошли подтверждение соответствия одному из разделов технического регламента и промаркированы единым знаком обращения продукции на рынке государств — членов Таможенного союза. Согласно проекту стандарта, вышеназванные устройства подлежат оценке (подтверждению соответствия требованиям настоящего стандарта), в том числе в форме либо обязательной сертификации, либо в форме принятия декларации соответствия.

В регламенте, в размытой формулировке, указано, что он распространяется на устройства, относящиеся к изделиям массового производства и применения, имеющим значительное суточное и (или) годовое потребление электроэнергии, и тем самым оказывающим существенное влияние на общее потребление топливно-энергетических ресурсов, выброс парниковых газов и энергетическую безопасность в Таможенном союзе, состояние окружающей среды, жизнь и здоровье человека, имеющие научно-технические предпосылки, конструктивные резервы и принципиальные возможности для повышения энергетической эффективности. При всем этом перечень этих устройств и конкретные значения критериев отнесения их к категории массовых и значительно потребляющих энергоресурсы в стандарте не определены.

Рассогласование (в том числе отсутствие универсальной гармонизации, включая гармонизацию с международными стандартами) положений федеральных законов, технических регламентов (и их проектов), ГОСТов, системы сертификации и маркировки, постановлений Правительства, приказов и распоряжений федеральных органов исполнительной власти создает серьезные барьеры для разработки и внедрения стандартов минимального энергопотребления для энергопотребляющего оборудования общепромышленного применения, в том числе электродвигателей и насосов.

## Администрирование

---

Кроме создания средовых условий, в том числе законодательных, и обеспечения проектов необходимой информацией и методиками, необходим комплекс мер постоянного реагирования и управления, способствующий движению участников рынка в заданном государственной политикой направлении. Этот комплекс мер можно назвать созданием «технологических коридоров», и он представляет собой далеко не только перечни обязательных требований и ограничений, предъявляемых к техническим параметрам используемых технологий по экологичности, безопасности, энергоэффективности. Сюда же можно отнести стимулирование внедрения систем энергетического менеджмента, заключения долгосрочных соглашений с энергоемкими предприятиями, кадровое обеспечение.

## Внедрение систем энергетического менеджмента

Международным стандартом, описывающим лучшие практики по внедрению систем энергетического менеджмента, является стандарт [ISO 50001:2011](#) «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»,

который устанавливает требования к разработке, внедрению, поддержанию в рабочем состоянии и улучшению системы энергетического менеджмента (СЭНМ), целью которой является предоставление организации возможности реализации систематического подхода в достижении постоянного улучшения энергетической результативности, включая энергетическую эффективность, использование и потребление энергии.

Существует русскоязычный аналог — [ГОСТ Р ИСО 50001–2012](#), очень близкий по содержанию к оригиналу, однако, к сожалению, не адаптированный к другим российским стандартам по энергетической эффективности ни терминологически, ни методологически.

Однако, даже несмотря на это, наличие русскоязычного текста стандарта по энергоменеджменту вносит большой вклад в распространение лучших практик в вопросах оптимизации управления потреблением энергии на российских предприятиях. Многие, и в первую очередь крупные металлургические предприятия и холдинги, а также компании из других отраслей промышленности, прежде всего энергоемкие, в настоящее время строят свою работу с оглядкой на принципы и требования стандарта.

СЭНМ представляет собой часть системы менеджмента организации и включает набор взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, используемых для разработки и внедрения энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей.

СЭНМ полностью корреспондируется с Директивой Евросоюза по экодизайну 2009/125/ЕС, где в разделах 4, 5, 6 содержатся основные требования к обеспечению уровней энергоэффективности промышленной продукции, включая электромоторы и промышленное водонагревательное оборудование.

Особенность СЭНМ состоит в том, что она позволяет сформулировать обоснованные цели и задачи в области повышения эффективности использования энергии на предприятии и обеспечить их достижение путем реализации программ, охватывающих все стадии производственного процесса — от планирования закупок оборудования до организации отгрузки готовой продукции.

Важнейшим элементом обеспечения энергоэффективности на уровне установки является систематический энергоменеджмент, составляющий содержание НДТ. В состав НДТ входит ряд методов менеджмента энергоэффективности. Область применения и особенности конкретной системы менеджмента энергоэффективности (например, степень детальности), а также общий ее характер (например, внедряется ли система на основе какого-либо стандарта), как правило, определяются характером, масштабом и уровнем сложности установки, а также энергопотреблением составляющих ее технологических процессов и систем.

С точки зрения наилучших доступных технологий основные численные показатели обычно представляют в виде величин удельного потребления энергии (в расчете на единицу продукции) — как на отдельных стадиях (наиболее энергоемких), так и в процессе производства в целом. Именно в контексте сокращения удельных затрат энергии топлива, пара, электроэнергии и др. обычно ставятся цели и задачи повышения энергоэффективности, потенциально важные для обеспечения соответствия предприятий НДТ.

В связи с тем, что для постановки и проверки выполнения задач СЭНМ необходимо обеспечить мониторинг и измерение показателей, связанных с потреблением и использованием энергии, разработка программ энергетического менеджмента предполагает и совершенствование практики учета и контроля, включая выбор, обоснование и организацию измерений ключевых параметров.

Особенности российского климата (в том числе и региональные) определяют достаточно существенные отличия в потреблении энергии, необходимой для подготовки сырья, материалов, отопления производственных помещений, от показателей, характерных, например, для средиземноморских компаний, выпускающих керамические изделия. Но единым остается то, что для постановки обоснованных целей и задач в области повышения энергоэффективности производства необходимо четко знать и документировать распределение потребления энергии на различные нужды.

В общем случае в состав СЭнМ входят следующие взаимосвязанные элементы:

- обеспечение приверженности всего коллектива целям СЭнМ;
- энергетическая политика;
- планирование (цели, задачи, мероприятия), программа СЭнМ;
- внедрение и функционирование, управление операциями;
- взаимодействие и обмен информацией;
- подготовка и обучение персонала;
- внутренний аудит СЭнМ;
- анализ и оценка СЭнМ руководством организации.

В 2014 году появились новые международные стандарты, детализирующие первый и помогающие правильнее применить его принципы в отдельных блоках (см. таблицу).

#### СЕМЕЙСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И ИХ РОССИЙСКИЕ АНАЛОГИ

Номер стандарта	Название	Российский аналог
ISO 50001:2011	Energy management systems — Requirements with guidance for use. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по использованию	ГОСТ Р ИСО 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»
ISO 50004:2014	Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of energy management system. Системы энергетического менеджмента. Руководство по внедрению, поддержанию и улучшению системы энергетического менеджмента	Нет
ISO 50006:2014	Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) — General principle and guidance. Системы энергетического менеджмента. Измерение энергетической результативности с использованием базовой линии и индикаторов энергоэффективности — основные принципы и руководство	Нет
ISO 50015:2014	Energy management systems — Measurement and verification of energy performance of organizations — General principles and guidance. Системы энергетического менеджмента. Измерение и верификация энергетической эффективности организаций — общие принципы и руководство	ГОСТ Р 56743–2015 «Измерение и верификация энергетической эффективности. Общие положения по определению экономии энергетических ресурсов» — на основе международного протокола IPMVP

Как показывает практика, сложности в применении принципов стандарта в российских компаниях возникают чаще всего по нескольким причинам.

- 1 Чаще инициаторами СЭНМ на российских предприятиях являются главные энергетики или их подчиненные специалисты. В этом случае нередко проблемы с приверженностью и ответственностью высшего руководства, что является обязательным атрибутом успешной СЭНМ.
- 2 Аналогично, специалистам сложно воспринять требования стандарта в комплексе; они склонны недооценивать такие аспекты как приверженность коллектива, разработка энергетической политики, энергетический анализ, предпочитая сводить всю работу к поискам возможностей технологической модернизации.
- 3 Сохраняются терминологические сложности, обусловленные как сложностями перевода, так и различиями в используемом терминологическом аппарате в России и за рубежом.
- 4 Один из важнейших компонентов — энергетический анализ — до сих пор представлен в российском информационном поле недостаточно. Несмотря на появление стандартов-последователей, большинство компаний, желающих применять либо уже применяющих принципы стандарта, недостаточно представляют себе, как построить работу по энергетическому анализу.
- 5 Применение принципов стандарта требует изменения принятых на предприятиях схем взаимодействия между подразделениями, что на практике сталкивается с трудностями.
- 6 В целом специалисты зачастую склонны отрицать эффективность принципов стандарта, считая, что на их предприятии ничего больше сэкономить нельзя.
- 7 Успех энергоменеджмента часто ставят в зависимость от наличия средств на модернизацию, отказываясь от внедрения системы при дефиците инвестиционных ресурсов.
- 8 Аналогично, часто компании считают, что у них недостаточно налажен технический учет энергопотребления, и не пытаются работать над внедрением системы энергоменеджмента по этой причине.

Таким образом, первостепенную важность представляет собой комплекс мероприятий по созданию методик применения принципов стандарта, как, например, методика UNIDO, реализованная на ряде российских предприятий и холдинговых структур. Представляется целесообразным разработать специализированные отраслевые методики с тем, чтобы предусмотреть в них отраслевую специфику и еще облегчить предприятиям путь к внедрению энергетического менеджмента.

## Создание среды

---

Одна из базовых задач — создание условий и стимулов для повышения энергоэффективности на всех уровнях, целевых моделей поведения всех субъектов экономики, проведения модернизации, в целом встраивания критерия энергетической эффективности в систему принятия решений в организациях, становления бизнес-моделей, основанных на повышении энергоэффективности, создания новых рынков и в целом экономического роста.

## Совершенствование нормативной базы

Продолжается обсуждение Энергетической стратегии России до 2035 года, которая учитывает изменившиеся внешние условия, системный экономический кризис, корректно учитывает роль ТЭК и расширяет базу энергоэффективности. Относительно недавно обновлена государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 321).

Базовым в регулировании сферы повышения энергетической эффективности остается Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» с многочисленными изменениями. В развитие его положений принят большой комплекс подзаконных и регулирующих актов от постановлений Правительства до писем отдельных ведомств, разъясняющих те или иные вопросы. Свои документы в области организации работы по повышению энергоэффективности имеют и регионы, и муниципалитеты.

В целом, что касается нормативно-правовой базы в сфере энергоэффективности, она за прошедшие годы создана и, несмотря на ряд сохраняющихся недостатков, дает необходимый базис для ведения соответствующей деятельности, поэтому вопрос сегодня стоит в совершенствовании принятых документов и закрытии правовых лагун.

Важнейшим и относительно новым документом, который призван оказать значительное влияние на промышленный комплекс и в целом структуру экономики, проведение промышленной политики, является Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». В соответствии с законом одной из основных целей промышленной политики является формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной промышленности, обеспечивающей переход экономики государства от экспортно-сырьевого типа развития к инновационному типу развития.

Закон предоставляет ряд механизмов, направленных на качественное обновление реального сектора российской экономики, в частности специальные инвестиционные контракты, налоговые льготы и преференции для новых комплексных индустриальных проектов, создание государственной информационной системы промышленности и другие меры поддержки.

Предусматривается стимулирование инвестиционной активности льготными займами из государственных фондов развития промышленности (в форме займов, грантов, взносов в уставный капитал, финансовой аренды (лизинга) и других установленных видов поддержки), специальными инвестиционными контрактами, налоговыми преференциями и субсидиями. Государственная поддержка нацелена на предоставление набора благоприятных условий, при которых будет задействован весь потенциал российской инновационной, высокотехнологичной индустрии.

Закон вводит механизмы для государственного финансирования целевых проектов (созданы и действуют Фонд развития промышленности, Российский фонд технологического развития), а также вводится новый инструмент специального инвестиционного контракта.

Кроме заполнения пробелов в нормативной базе в области энергетической эффективности (дальнейшая активизация механизма энергосервисных контрактов; возможные требования о внедрении систем энергетического менеджмента определенными группами энергоемких компаний; совершенствование систем коммерческого учета потребления энергетических и коммунальных ресурсов и т.п.), очевидно, на повестке дня стоит разработка подзаконных актов и конкретных механизмов реализации тех инструментов, которые введены Федеральным законом № 488-ФЗ «О промышленной политике»; создание нормативных условий для развития и активизации современных инжиниринговых компаний, решения проблем таможенного регулирования и др.

ПЕРЕЧЕНЬ РАЗРАБОТАННЫХ СТАНДАРТОВ В СЕРИИ «РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Национальный стандарт Российской Федерации	Название разработанных стандартов
ГОСТ Р 54195–2010	«Руководство по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности»
ГОСТ Р 54196–2010	«Руководство по идентификации всесторонних аспектов энергоэффективности»
ГОСТ Р 54197–2010	«Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности»
ГОСТ Р 54198–2010	«Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности»

## Налоговые льготы

Мировая практика знает целый ряд инструментов налоговой политики, способствующих энергоэффективному поведению и энергоэффективной модернизации хозяйствующих субъектов. Среди них такие как введение специфических налогов и сборов на применение традиционных энергоносителей, а также льготы по традиционным налогам в случае реализации определенных целевых мероприятий.

В качестве первого типа мер необходимо назвать повышающиеся значения платы за негативное воздействие на окружающую среду, что в составе целого комплекса мер было введено Федеральным законом от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Что касается стимулирующих налоговых мер, до недавнего времени действовали постановления Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 г. № 637 и от 16 апреля 2012 г. № 308, которыми были утверждены перечни объектов и технологии высокой энергетической эффективности, в том числе на основании соответствия объектов установленным значениям индикатора энергетической эффективности. На практике реализация указанных постановлений столкнулась с целым рядом сложностей, в первую очередь в связи с отсутствием информации о классе энергоэффективности в документации производителя, а также по причине недоработанности утвержденных индикаторов энергетической эффективности (ИЭЭФ) и разнобоя в методиках их расчета самостоятельно.

Позже на смену указанным перечням пришел единый перечень объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2015 г. № 600. Установка оборудования из этого перечня дает предприятию право претендовать, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации, на инвестиционный налоговый кредит, ускоренную амортизацию, льготы по налогу на имущество.

Ключевые критерии отбора: использование вторичных, возобновляемых энергоресурсов, всего потенциала энергии. При этом формирование и отбор технологий и оборудования идет по трем ключевым направлениям:

- общепромышленные энергоэффективные технологии и оборудование;
- специализированные отраслевые энергоэффективные технологии и оборудование;
- технологии и оборудование использования возобновляемых источников энергии.

Отбор оборудования производился при учете следующих стратегических документов:

- распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2014 г. №2178-р «О поэтапном графике создания в 2015–2017 гг. отраслевых справочников наилучших доступных технологий», выпуск 48 отраслевых справочников НДТ, в том числе 10 справочников до конца 2015 г.;
- постановление Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719 «О критериях отнесения продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов, произведенных в Российской Федерации»;
- приказы Минпромторга России от 15 марта 2015 г. № 648–668 «Об утверждении планов по импортозамещению в 20 отраслях промышленности РФ»;
- «Обновленный перечень организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли» от 13.05.2015 (Список из 573 предприятий по 21 отрасли).

Предприятия машиностроительных комплексов, подающие заявки на включение оборудования в перечень в добровольном порядке, делают это до 30 июня текущего года. Актуализация перечня происходит до 31 декабря текущего года. В течение периода с 1 июля до 31 декабря Министерство промышленности и торговли Российской Федерации производит оценку заявок и выдает заключения по ним. Заявки, получившие положительные заключения Минпромторга, автоматически включаются в перечень.

Оценка заявок производится при участии рабочей группы, состоящей из представителей Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, исследовательских институтов и организаций, компаний производителей и потребителей оборудования. Рабочая группа по результатам совместной деятельности выдает заключения о целесообразности включения или исключения оборудования из списка.

## Информационная и методическая поддержка

---

В недоступности либо недостоверности исходных данных при принятии решений на всех уровнях кроется один из основных барьеров к сбалансированной и адекватной политике, как промышленной, так и энергетической — на уровне предприятия, отрасли, региона или государства.



Именно на получение качественной информации о состоянии и функционировании объектов с точки зрения потребления ресурсов были направлены первые шаги государственной политики энергоэффективности — это были установка приборов учета и обязательные энергетические аудиты для крупных энергопотребителей, регулируемых организаций и организаций бюджетной сферы. В то же время, общепризнанно, что обе эти кампании были недостаточно успешны. «Оприборивание» не сопровождалось требованиями к устанавливаемым приборам учета энергоресурсов и не было продолжено созданием системы снятия и автоматизированной обработки информации, их использования (для биллинга, разработки топливно-энергетических балансов, размещения инвестиций и проч.); обязательные энергетические аудиты в силу ряда причин стали формальностью, и зачастую их результатами нельзя пользоваться ни для выявления реальной картины, ни для разработки и реализации мероприятий по энергоэффективности.

Также речь уже несколько лет идет о реформе государственного статистического наблюдения. Дефицит достоверной информации сказывается на работе всех ведомств, организующих оперативный мониторинг различными способами.

Очевидно, что роль государства — не только организовать сбор информации, ее хранение и обработку, но и снабдить необходимыми данными субъектов рынка с тем, чтобы снизить их риски, сократить время и ресурсы на принятие обоснованных решений. В современных условиях информационного бума, дигитализации объектов и процессов, массового развития сетей особенно важно с верхнего уровня создать условия для упорядоченного сбора, хранения и обработки данных, авторизованного доступа к ним заинтересованных и имеющих права лиц и организаций.

Государство идет по пути создания отраслевых ГИС (государственных информационных систем) — ГИС ТЭК, ГИС ЖКХ, ГИС «Энергоэффективность», речь идет о скором создании ГИС «Промышленность». В этих условиях особенно остро встает вопрос оптимизации архитектуры этих систем, налаживания взаимодействия по их заполнению и верификации данных, исключения дублирования функций, синхронизации определенных полей, распределения ответственности за подачу достоверной информации.

В этих целях недавно появилось постановление Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2015 г. № 1235 «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации», устанавливающее принципы построения ГИС и их взаимосвязь.

Следует отметить, что, кроме статистической информации и оперативной информации, находящейся в ведении министерств и ведомств, существуют немалые массивы данных, собираемых институтами развития и общественными организациями, действующими в интересах бизнес-сообщества.

Исходя из потребностей бизнеса и инвесторов, потенциально желающих и могущих создавать отечественные производства, в том числе замещающие иностранных производителей, также отвечающие на запрос поставок энергоэффективных материалов и оборудования, средств производства, а также оборудования и материалов для модернизации бюджетной сферы и жилищно-коммунального хозяйства, можно предложить следующую матрицу информационных ресурсов, обеспечение доступа к которым способно оказать содействие таким проектам (см. схему на стр. 50).

## МАТРИЦА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ БИЗНЕСА

Индустриальные парки, технологические цепочки и территориальные кластеры, зоны развития (агентства развития, ТПП, РСПП и др.)				
Базы данных (в т.ч. ГИСы), биржи контактов, виртуальные кластеры, выставки, проектные офисы			Road-show поставщиков и технологий	
Потребности в товарах — заказчики	Потребности в услугах, в т.ч. повышение энергоэффективности, инжиниринг, ЭСКО и др.	Возможности поддержки и стимулирования	Доступные технологии	Возможности — поставщики товаров, оборудования, услуг
В т.ч. крупный бизнес и регулируемые организации	Данные энергопаспортов и деклараций, энергоаудитов, о состоянии жилых домов и коммунальной инфраструктуры	Финансирование, адм.поддержка, готовая инфраструктура, услуги, коворкинг и т.п.	Ассортимент, характеристики товаров, условия поставки, цена, рекомендации и отзывы	

Прежде всего, необходима информация, на основе которой предприятие сможет составить портфель заказов на перспективу, т.е. некая база данных потенциальных заказчиков, имеющих потребности в товарах, оборудовании или услугах. Одним из аспектов здесь является организация предоставления данных о потребностях крупных предприятий, корпораций и регулируемых организаций. Отдельный вопрос, что государственные или «окологосударственные» органы могут выступить посредником в этом процессе, поскольку крупные заказчики неохотно поворачиваются в сторону поставщиков из числа среднего бизнеса либо новых предприятий. Таким образом, недостаточно собрать подобную информацию, необходимо обеспечить некое доверие в пуле вовлеченных субъектов.

С другой стороны, производителя интересуют поставки комплектующих, сырья для организации производства, с достаточным качеством, высокими показателями энергоэффективности (один из критериев конкурентоспособности) и по приемлемой цене. Здесь необходимо не только предоставить подобную информацию потенциальным заказчикам, но и обеспечить обратную связь, возможно, организовать road-show перед пулом потенциальных покупателей. Кроме того, необходимо проводить работу с бизнес-сообществом по обязательному представлению в технической документации энергопотребляющего оборудования и описании промышленных технологий производства показателей энергоэффективности оборудования и технологий. Эти характеристики должны сформировать необходимую базу для сравнений уровней энергоэффективности, в частности для применения методов бенчмаркинга.

Этот процесс формирует, по сути, кооперационные цепочки, выстраивание которых на уровне, соответствующем принятым в мире стандартам информирования, может считаться актуальной задачей для органов власти, осуществляющих управление отраслями и территориями, с одной стороны, а с другой — дает конкретные результаты в виде создания и новых производств и расширения существующих, создания добавленной стоимости, рабочих мест, пополнения бюджетов и т. д. Инструментом здесь могут выступать как электронные платформы, серверы, базы данных, так и офлайн-мероприятия — биржи контактов, выставки.

Дополнительно, принимая во внимание масштабную задачу энергоэффективной модернизации жилья и коммунальной инфраструктуры, участников рынка абсолютно необходимо снабдить информацией о том, где требуются услуги в сфере повышения энергетической эффективности, а также предоставить данные для бенчмаркинга с тем, чтобы и органы власти, и бизнес-игроки понимали систему координат и адекватно ставили цели. Чем выше уровень, тем более агрегированной будет подобная информация. Федеральные органы исполнительной власти могут сделать открытыми агрегированные данные из энергопаспортов и деклараций, а также результатов внедрения систем энергоменеджмента и бенчмаркинга, в разрезе регионов, отраслей социальной сферы; данные с приборов учета потребления коммунальных ресурсов, в том числе в сравнении с данными государственной статистики.

Это даст возможность региональным органам власти и органам местного самоуправления, отраслевым главным распорядителям бюджетных средств ориентироваться и понимать достигнутый на территории (в отрасли) уровень эффективности. На региональном и местном уровне органы власти и институты развития могут, основываясь на данных аудитов и с приборов учета, формировать конкретные пулы объектов, например для энергосервиса, либо поставок типового оборудования (взять на себя функции своеобразного проектного офиса).

Аналогично, участникам рынка необходима информация об имеющихся на всех уровнях формах поддержки — от оформления разрешительной документации до предоставления комплекса услуг, софинансирования и льгот.

Необходимо отметить, что информационная поддержка может и должна реализовываться в рамках эксплуатации государственных информационных систем (ГИС), справочники технических решений и оборудования, справочники НДТ, типовых мероприятий и проч.

Однако наравне с информационным обеспечением участникам рынка не хватает и методических инструментов, и эти два направления тесно связаны. В частности, создание государственных информационных систем должно параллельно обеспечиваться понятными инструкциями по работе с ними для пользователей всех уровней, а также обучением по необходимости. Пока налицо ситуация, когда нормативные документы требуют заполнить ГИС к определенному сроку данными, однако иерархия взаимодействия не выстроена, непонятны четко источники данных, их особенности и требования к ним. Все это не только усложняет работу на всех уровнях, но и ставит под угрозу достоверность данных и вообще снижает смысл существования и заполнения ГИС.

Общей проблемой для участников рынка, в том числе инициаторов импортозамещающих проектов, являются сложности с расчетом технико-экономического обоснования проекта (ТЭО), финансовых моделей, разработкой бизнес-плана, в том числе с учетом отраслевой специфики и возможностей получения льгот и использования стимулирующих механизмов. «Упаковка» проектов, представление их в виде, понятном любому потенциальному инвестору, значит для успеха проекта не меньше, чем сама идея. Помощь в этом могут оказывать как органы власти, министерства и ведомства (федерального, регионального и муниципального уровня) так и специализированные подведомственные организации, институты и агентства развития, финансовые организации.

На уровне Российской Федерации выпускаются подобные методические документы, например недавно утвержденный [ГОСТ Р](#) «Измерения и верификация энергетической эффективности», разработанный на основе международного протокола IPMVP, позволяет корректно и непротиворечиво (однозначно) рассчитать экономию, достигнутую в результате реализации энергоэффективных мероприятий. Это важная часть для разработки ТЭО проектов.

Другой принцип, который также необходимо доводить через создание специализированных методик, — расчеты на протяжении жизненного цикла объекта. В отличие от учета первоначальной стоимости, расчет на протяжении жизненного цикла позволяет учесть экономию в период эксплуатации в случае использования энергетически эффективного оборудования и материалов, что повышает шансы положительных решений о финансировании и реализации проектов.

## Наилучшие доступные технологии

---

Огромную роль в развитии эффективных и конкурентоспособных отечественных производств призвано сыграть применение наилучших доступных технологий. В последние годы в России развернута широкомасштабная работа по разработке соответствующих отраслевых справочников.

В соответствии с определением, закрепленным в Федеральном законе от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ (ред. от 29 декабря 2014 г.) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», наилучшая доступная технология (НДТ) представляет собой «технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемую на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения». Это определение близко по сути к понятиям наилучших доступных технологий или технических методов, наилучших практик и пр., получившим распространение во многих странах мира (прежде всего, в Европейском союзе, США, Японии, Южной Кореи)\*.

Здесь понятие «технологии» включает как используемую технологию, так и способы проектирования, создания, обслуживания, эксплуатации и вывода предприятий из эксплуатации. «Доступные технологии» означают технологии, разработанные в масштабах, позволяющих их внедрить в соответствующей отрасли промышленности экономически и технически осуществимым способом с учетом соответствующих затрат и выгод. «Наилучшие» означает позволяющие наиболее эффективным способом достичь общего высокого уровня защиты окружающей среды (ОС) в целом\*\*. НДТ охватывают собственно технологические, а также технические и управленческие (системы менеджмента) решения, обеспечивающие минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и высокую ресурсоэффективность производства крупных предприятий\*\*\*.

Качественное и количественное описание НДТ (прежде всего, характера использования ресурсов — сырья, материалов, энергии, воды, а также выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования и размещения отходов) содержится в справочных (ссылочных) документах по НДТ (Reference Documents on Best Available Techniques), которые разрабатываются для ключевых отраслей экономики и регулярно пересматриваются. Как правило, справочные документы обновляются примерно **раз в 7–9 лет**. Аналогичные документы получили распространение и в США, и Канаде (так называемые «Профили промышленности»).

В России для предприятий отраслей, подпадающих под действие упомянутого Федерального закона, разрабатываются отечественные информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям.

\* Аверочкин Е. М., Молчанова Я. П., Гусева Т. В., Вартанян М. А. Национальные стандарты по наилучшим доступным технологиям как инструмент экологического нормирования предприятий, производящих керамические изделия // Химическая промышленность сегодня, № 9, 2013. С. 34–42.

\*\* Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) // Official Journal of the European Union, 17.12.2010, P. L. 334/17-L334/119.

\*\*\* Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России / под ред. М. В. Бегака. — М.: ООО «ЮрИнфоР-Пресс», 2010.

Работа по их разработке построена в Российской Федерации аналогично мировому опыту. Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий ведет секретариат специально созданного технического комитета по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии». Бюро наилучших доступных технологий взаимодействует с ТК 113 и координирует деятельность технических рабочих групп, осуществляющих подготовку информационно-технических справочников по НДТ. В России эти справочники представляют собой документы по стандартизации нового типа (Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»). В состав ТК 113 входят представители промышленных предприятий и ассоциаций, федеральных органов исполнительной власти, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов. ТК 113 осуществляет экспертизу стандартов в области НДТ и информационно-технических справочников на предмет соответствия требованиям, предъявляемым к документам национальной системы стандартизации.

Проекты ИТС, вынесенные на публичное обсуждение, размещаются на специально созданном сайте [www.burondt.ru](http://www.burondt.ru). В 2015 году были разработаны и прошли публичное обсуждение проекты 10 ИТС для целлюлозно-бумажной промышленности, производства меди, минеральных удобрений, цемента, извести, керамических изделий, стекла, а также справочник по обезвреживанию отходов термическим способом (сжиганию отходов). Также в 2015 году была сформирована техническая рабочая группа (ТРГ), осуществляющая разработку ИТС 2016 года «Производство алюминия».

Необходимо подчеркнуть, что в России впервые были разработаны ИТС, у которых нет международных прототипов или аналогов. Это справочники «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» и «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». Последний справочник, адресованный предприятиям водоотведения, можно без преувеличения назвать инновационным.

Ключевым вопросом разработки проектов ИТС является вопрос идентификации наилучших доступных технологий и соответствующих им технологических показателей.

В Федеральном законе указано, что при определении НДТ необходимо учитывать сочетание критериев достижения целей охраны окружающей среды, в число которых включены следующие:

- наименьший уровень негативного воздействия на ОС;
- экономическая эффективность внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период внедрения;
- промышленное внедрение технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на ОС.

То есть, наилучшими доступными технологиями (техническими и управленческими решениями) являются те, которые уже показали свою действенность в условиях Российской Федерации. По опыту работы нескольких ТРГ можно сказать, что спектр НДТ определен таким образом, что установленным требованиям в различных отраслях и подотраслях промышленности удовлетворяют **70–85%** предприятий. Для остальных требования являются вполне достижимыми, но предполагают разработку и реализацию программ поэтапной модернизации производства.

Критерий применения ресурсо- и энергосберегающих методов привлекает внимание специалистов, разрабатывающих все ИТС, однако для энергоемких отраслей промышленности (например, производства цемента, керамических изделий, стекла) он имеет особую значимость.

Руководство Министерства энергетики Российской Федерации рекомендовало включить в состав справочников отдельное приложение, отражающее ресурсоэффективность (и прежде всего, энергоэффективность) решений, идентифицированных как НДТ. В тех случаях, когда к НДТ отнесены системы экологического менеджмента, подчеркнуто, что ресурсоэффективность относится к разряду целевых показателей экологической результативности предприятий, а экологические аспекты (элементы деятельности), определяющие характер использования ресурсов, должны быть включены в категорию приоритетных\*. Неудивительно, что неотъемлемую часть НДТ составляют системы энергетического менеджмента (СЭНМ).

В некоторых ИТС технологические показатели удельного потребления энергии на тонну выпускаемой продукции отнесены и к ключевым характеристикам НДТ (например, в производстве керамических изделий и стекла).

При этом системы энергетического менеджмента (СЭНМ) описаны в разделе «Перспективные технологии» как решения, направленные на повышение энергоэффективности производства. В некоторых отраслях воздействие на ОС определяется в основном как сжигание топлива и выбросы в воздух продуктов горения. Поэтому выполненный сравнительный анализ позволил членам ряда ТРГ соотнести не только энергозатраты, но и приоритетные факторы воздействия, характерные для новых и традиционных российских предприятий и их зарубежных конкурентов. Для энергоемких отраслей значимость систем энергетического менеджмента весьма высока.

Следует отметить, что при разработке соответствующих разделов нескольких ИТС были использованы материалы доработанного и дополненного российскими специалистами перевода европейского справочного документа по НДТ обеспечения энергоэффективности\*\*. Создание отечественного «горизонтального» справочника по НДТ в области энергоэффективности поручено Министерству энергетики Российской Федерации, и появляющиеся проекты текста представляют собой сокращенные и лишенные ссылок и списка литературы версии упомянутого перевода.

В соответствии с новым законодательством, отечественные предприятия, отнесенные к категории I (крупные предприятия ключевых отраслей промышленности, оказывающие серьезное негативное воздействие на ОС и потребляющие значительное количество природных ресурсов) обязаны будут демонстрировать соответствие требованиям НДТ (в том числе и технологическим показателям) и получать комплексные экологические разрешения (КЭР).

Условия КЭР и технологические нормативы будут определяться на основе информации, изложенной в ИТС. Кроме того, ожидается, что практические проекты, направленные на внедрение современных технологических процессов, видов оборудования, технических устройств, позволяющих достичь соответствия требованиям НДТ, смогут получить поддержку Правительства Российской Федерации. Создание условий для локализации производства таких видов оборудования является одной из первоочередных задач Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

\* ISO 14001: 2015. Environmentalmanagementsystems — Requirementswithguidanceforuse.

\*\* Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. М.: Эколайн, 2012. URL: <http://14000.ru/projects/energy-efficiency/EnergyEfficiency2012RUS.pdf>

Таким образом, наилучшие доступные технологии, направленные на обеспечение более высокого уровня экологической безопасности и ресурсоэффективности производства, могут стать движущей силой модернизации экономики, что отвечает национальным целям России, сформулированным в распоряжении Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий».

Обсуждаемый комплекс мер в целом устанавливает основные вехи перехода к наилучшим доступным технологиям и основных участников процесса подготовки необходимого нормативного и информационно-методического обеспечения. Однако процесс этот требует не только формального закрепления ключевой позиции Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, но скорейшего определения приоритетных практических шагов. Для того, чтобы процесс практической модернизации промышленности и повышения ресурсоэффективности получил систематический характер, целесообразно предпринять ряд взаимосвязанных шагов.

- 1 Разработать концепцию поэтапного перехода на принципы наилучших доступных технологий в ключевых отраслях экономики.
  - Проект такой концепции разработан для топливно-энергетического комплекса и вынесен на общественное обсуждение. Руководители ведущих компаний демонстрируют заинтересованность в участии в пилотных проектах и разработке подходов к определению условий и выдаче комплексных экологических разрешений.
- 2 Разработать предложения по мерам государственного софинансирования при переходе промышленности (вероятно, прежде всего социально значимых отраслей) на принципы наилучших доступных технологий.
- 3 Активно поддерживать введение возможных мер экономического стимулирования для лидирующих предприятий (в том числе снижения налогооблагаемой базы при внедрении НДТ и др.).
  - Целесообразно в первую очередь учесть и широко распространить в России опыт отраслей, в которых уровень обновления основных фондов и внедрения современных технологий достаточно высок.
- 4 Способствовать широкому распространению опыта предприятий-лидеров, информации о достигнутых параметрах, свидетельствующих о высоких уровнях ресурсо- и энергоэффективности и защиты ОС.
- 5 На отраслевом уровне обеспечить активное участие предприятий в процессе сравнительного анализа (бенчмаркинга) и разработки информационно-технических справочников по НДТ.
- 6 В ходе бенчмаркинга промышленности (по ОКВЭД или, по распространенной в научно-технических публикациях терминологии, по отраслям и подотраслям промышленности) выявить решения, позволяющие достичь наилучших показателей ресурсо- и энергоэффективности и экологической результативности. По результатам проведения бенчмаркинга в национальном масштабе можно будет сделать предварительные выводы о:
  - состоянии отраслей (подотраслей) с точки зрения воздействия на ОС, ресурсо- и энергоэффективности;
  - распределении лидеров, «средних» и худших предприятий с позиций объемов производства, размещения, используемого сырья и пр.;
  - периоде времени, необходимого для внедрения НДТ;



- возможности и целесообразности внедрения НДТ на предприятиях в определенные сроки (например, в ходе планируемой масштабной реконструкции, остановки, вызванной складывающимися на рынке обстоятельствами и пр.) или поэтапного улучшения показателей (без масштабного перевооружения);
- необходимости экспертной поддержки предприятий, повышения квалификации кадров и пр.

Процедура бенчмаркинга весьма трудоемка и требует активного участия и открытости заинтересованных сторон. Вероятно, на первых порах придется опираться на отраслевой опыт пилотных проектов и на инициативы крупных компаний, предприятия которых должны будут получать комплексные экологические разрешения.

Следует подчеркнуть фундаментальные отличия получивших распространение работ в сфере энергоаудита, экологического аудита и подготовки энергопаспортов и экологической разрешительной документации от работ по сравнительной оценке воздействия на ОС, ресурсо- и энергоэффективности предприятий. В первом случае накапливаются и анализируются данные по конкретным объектам (в том числе конфиденциальные), во втором — систематизируются сведения об уровне ресурсоэффективности и экологической результативности регионов. Именно они необходимы для постановки национальных целей и для принятия решений о первоочередных пилотных проектах, об адресной поддержке предприятий.

## 7

Для обеспечения экспертной поддержки предприятий и активного продвижения практических работ по повышению ресурсоэффективности следует обеспечить разработку и ведение информационно-методического ресурса и программы добровольной сертификации лидеров, подобной программе [EnergyStar](#) (США и Канада), предоставляющего доступ к таким материалам, как:

- практические рекомендации по обеспечению энергоэффективности в различных отраслях промышленности;
- руководства по внедрению систем энергетического менеджмента;
- практические рекомендации по сертификации продукции и производств в соответствии с требованиями к энергоэффективности (аналогично действующим в программе [EnergyStar](#));
- руководства и пакеты обучающих материалов для руководителей и инженерного состава и др.

## 8

Для повышения квалификации кадров целесообразно создать подчиненные единой логике программы и обучающие материалы. Первые версии этих обучающих материалов уже подготовлены и апробированы при участии российского Бюро наилучших доступных технологий и Академии стандартизации, метрологии и сертификации Росстандарта.

- Вводная программа обучения адресована широкому кругу заинтересованных сторон. Она включает следующие позиции: принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений; международный и российский опыт внедрения НДТ; системы энергоменеджмента и экологического менеджмента; информационно-технические справочники и национальные стандарты по НДТ; нормирование негативного воздействия на окружающую среду на основе НДТ;

С учетом специфики регионов следует акцентировать внимание на отраслях, в которых внедрение НДТ будет происходить в первую очередь;



- отраслевая программа, адресованная представителям предприятий ключевых отраслей, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду (возможно проведение тематических занятий в регионах преимущественного распространения тех или иных предприятий). Программа включает следующие темы: принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений; бенчмаркинг промышленных предприятий и идентификация НДТ; системы энергоменеджмента и экологического менеджмента; энергоэффективность и экологическая результативность в соответствии с НДТ; условия комплексных экологических разрешений;
- в зависимости от реальных потребностей программа может формироваться как отраслевая или как адресованная крупным предприятиям региона, представляющим различные отрасли промышленности;
- программа, адресованная специалистам управлений Росприроднадзора, региональных министерств и комитетов по охране окружающей среды и министерств и комитетов по экономике и промышленности. В эту программу включены следующие вопросы: принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений; международный и российский опыт внедрения НДТ; процедура разработки и рассмотрения заявки на комплексное экологическое разрешение; подготовка и выдача КЭР; контроль соблюдения условий КЭР; доступ общественности к информации о комплексных экологических разрешениях.

Спектр решений по повышению ресурсоэффективности промышленности может быть расширен. По мере получения первых результатов и нахождения баланса между обязательными мерами (такими, как НДТ для предприятий, установленных Правительством отраслей, и комплексные экологические разрешения) и добровольными инициативами (такими, как заключение соглашений с Правительством относительно повышения энергоэффективности на отраслевом и региональном уровнях, организация сертификации предприятий-лидеров и пр.) можно будет говорить о разработке новых стимулов для промышленности и использовании хорошо зарекомендовавших себя аспектов накопленного в международном сообществе опыта.

В целом, резюмируя анализ возможных механизмов, необходимо ответить, что, несмотря на значительный вес промышленного сектора с точки зрения достижения целевых показателей энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики страны в целом, промышленность остается сегментом экономики, где меры государственной политики в этом направлении достаточно ограничены.

Тем не менее, в арсенале государственной политики имеется целый ряд механизмов, доказавших свою действенность на примере ряда стран, которые можно успешно адаптировать к российским условиям, среди которых стандарты и маркировка энергетической эффективности занимают одну из ведущих ролей.

# Заключение. Узловые аспекты промышленной политики в увязке с энерго- и ресурсосбережением

Комплексная работа по созданию отечественных импортозамещающих производств на энергоэффективном базисе должна основываться на трех компонентах.

- 1 Заделы, имеющиеся или доступные научно-технические и промышленные компетенции. Выбирая точки роста, необходимо учитывать наличие кадров, опыта, научных школ, компетенций, мощностей. Это позволит максимально использовать уже достигнутые результаты.
- 2 Глобальные тенденции в научно-технологической и промышленной сферах. Важно не гнаться слепо за технологической модой, а, учитывая качественные сдвиги, которые нельзя пропускать, тем не менее, с применением здравого смысла и понимая собственную специфику, находить оптимальное соотношение революционных изменений и здорового консерватизма. Главными технологическими драйверами новой промышленной революции становятся цифровые аддитивные технологии и робототехника; меняется облик даже традиционных отраслей материального производства, и этот вызов требует адекватного ответа.
- 3 Комплексное понимание приоритетов развития страны, тех вызовов, которые определяются спецификой России, историей, географией, демографией, особенностями политического и экономического устройства.

Новая промышленная политика России, нацеленная на создание новых отечественных конкурентоспособных и импортозамещающих производств — не только стратегическая цель, но и требование времени, учитывая внешние и внутренние условия. Ужесточение макроэкономической ситуации и внешней конъюнктуры, нарастающие внутренние ограничения и требования приводят к однозначной необходимости такой политики.

Такая политика требует четкого честного анализа существующего положения и целеполагания; всесторонней координации, учета взаимосвязи секторов и их экономических и энергетических характеристик с точки зрения мультипликативных эффектов, равно как и взаимодействия всех вовлеченных субъектов и учета их интересов; синхронизации ряда стратегических отраслевых и территориальных документов (см. таблицу на стр. 59).

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ СБАЛАНСИРОВАННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

Существенное повышение энергетической эффективности экономики и энергосбережения	Новая электрификация страны на базе прорывных и приоритетных технологий в потреблении, централизованной и распределенной генерации при опережающем использовании неуглеродных энергоресурсов и интеллектуализации энергетических систем	Создание топливно-энергетических, водохозяйственных и энергопромышленных комплексов и развитие экспортной энергетической инфраструктуры, стимулирующих развитие восточных районов страны	Реновация и развитие действующих нефтегазоносных провинций с повышением коэффициентов извлечения углеводородов и освоением их нетрадиционных ресурсов	Подготовка крупномасштабного освоения нетрадиционных ресурсов углеводородов, включая северные территории и шельфы Арктики
Оснащение всех отраслей экономики, быта и социальной сферы, производителей и потребителей энергии системами контроля, мониторинга, коренное улучшение организации энергопотребления	Опережающий рост распределенной генерации (включенные в ЕЭС или работающие автономно небольшие, до 25 МВт, электростанции потребителей)	Наращивание добычи и переработки всех видов топлива в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке на две трети	Рост разведанных запасов, увеличение коэффициента извлечения нефти	Освоение углеводородного потенциала континентального шельфа арктических морей и северных территорий России
Освоение прогрессивных энергосберегающих технологий и оборудования (в том числе на принципах НДТ) в разных отраслях промышленности, в том числе с целевыми минимальными показателями энергопотребления для промышленного оборудования, включая электромоторы и промышленное водонагревательное оборудование	Многokратное увеличение использования НВИЭ разного типа и потенциала для целей тепло-, электро-, холодоснабжения (в изолированных и централизованных зонах)	Развитие производства транспортабельной энергоемкой продукции высоких уровней передела	Освоение многокомпонентных месторождений газа и трудноизвлекаемых ресурсов нефти	Разработка эффективных технологий освоения колоссальных ресурсов газовых гидратов
Выполнение (коррекция выполненных) генеральных схем тепло-, газо-, электроснабжения городских поселений с целью выявления резервов повышения эффективности (высвобождения электрических и тепловых мощностей)	Сбалансированное развитие и использование всех видов генерации по регионам страны при опережающем развитии ядерной энергетики в увязке со строительством высокоманевренных ГАЭС, газовой и угольной генерации	Сооружение комплексов по добыче и переработке многокомпонентного (включая гелий) газа, развитие современных газо- и нефтехимических производственных комплексов	Строительство заводов по переработке добываемого газа с необходимой транспортной и социальной инфраструктурой и соответствующее крупномасштабное развитие смежных отраслей нефте- и газохимии и производства синтетических материалов	Освоение производства целого ряда новых технологий добычи и транспортировки углеводородов в экстремальных условиях: надводное и подводное оборудование для разработки шельфовых месторождений в тяжелых ледовых условиях, суда-метановозы, терминалы для отгрузки СПГ
Развитие законодательных и экономических механизмов повышения заинтересованности всех участников в энергосбережении и повышении энергетической эффективности	Объединение с ОЭС Дальнего Востока и присоединение ряда изолированных энергорайонов; повышение интегрированности ЕЭС вследствие развития межсистемных и внутрисистемных электрических сетей всех классов напряжения	Организация экспорта сетевого и сжиженного газа, развитие нефте- и газопроводной, железнодорожной, автомобильной, электроэнергетической и социальной инфраструктур	Завершение крупных экспортных проектов по модернизации и повышению пропускных способностей нефте-, продукто- и газопроводов, строительство недостающих элементов системы нефтеснабжения и единой системы газо-снабжения с ее развитием на востоке страны	Создание транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры
Совершенствование государственного регулирования и координации действий органов власти, организаций и граждан	Поэтапная автоматизация контроля режимов работы потребителей и генерации в распределительных сетях систем технологического управления ЕЭС, автоматика предупреждения, обнаружения и локализации аварийных режимов при широком участии потребителей с их распределенной генерацией	Разработка месторождений угля, урана, других рудных и нерудных ископаемых, использование лесных ресурсов и развитие гидроэнергетики в восточных регионах страны	Увеличение объема подземных хранилищ газа для создания достаточных оперативных резервов газа в регионах его потребления	Разработка во взаимодействии с бизнесом сбалансированных институциональных, ценовых и налоговых условий государственной энергетической политики, обеспечивающей приток в ТЭК внутренних и внешних инвестиций

И хотя промышленный сектор не самый эластичный к государственному регулированию, однако практика предлагает достаточный набор механизмов. Промышленная политика импортозамещения призвана отдавать приоритет инновационным, энерго- и ресурсоэффективным технологиям; сочетать преференции и конкурентную политику; предусматривать инновационные меры для разработки и трансфера технологий в производство; кадровую и образовательную политику, учитывающую потребности промышленного комплекса; улучшение средовых условий, в т.ч. для инвестиций, инноваций; методическое и информационное обеспечение; понятные и применимые процедуры льгот.

В арсенале государственной политики имеется целый ряд методов, доказавших свою действенность на примере ряда стран, которые можно успешно адаптировать к российским условиям.

Со своей стороны, ЮНИДО может предложить содействие в отработке ряда мер. Реализация ряда нормативных актов, регулирующих правоотношения в области производства и применения в российской промышленности энергоэффективного промышленного оборудования, дает возможности проведения отдельных мероприятий, которые могут дать результаты для российской промышленности в целом (см. таблицу).

#### СВОД ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДОЛОГИИ ЮНИДО ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Нормативный документ — объект изменений	Суть изменений
ГОСТ Р 54198–2010 «Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности», утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2010 г. № 978-ст.	Отразить методические принципы и подходы к внедрению систем энергоменеджмента на промышленных предприятиях. Материалы проекта ЮНИДО могут быть официально представлены для инициации такой работы
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р (утвержден комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий)	Произвести ревизию перечня мер на предмет включения экспертов ЮНИДО в работу по тем мероприятиям, по которым есть тиражируемые наработки и выполнение которых еще не завершено. Официальным письмом от Центра ЮНИДО направить предложения в Минпромторг России
Приказ Минпромторга России от 7 мая 2014 г. № 861 (образован Межведомственный совет по переходу на принципы наилучших доступных технологий и внедрению современных технологий)	Включить представителей ЮНИДО в состав Совета или в состав рабочих групп, деятельность которых нацелена на повышение энергетической эффективности, прежде всего по интересующим группам — промышленные бойлеры и электромоторы
Постановление Правительства Российской Федерации от 17 июня 2015 г. № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности»	Эксперты ЮНИДО могут принять участие в подготовке рекомендаций по результатам анализа практики применения льгот, предусмотренных налоговым законодательством, по отношению к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности

Кроме того, представляется целесообразным, чтобы специалистами Центра ЮНИДО в Москве были проведены исследования и подготовлен аналитический отчет и предложения по активизации повышения энергетической эффективности оборудования в российской промышленности (на примере промышленных бойлеров и электромоторов), в составе следующих работ:

- 1 Определить емкость рынков данных видов оборудования в России, составить перечни их основных производителей и пользователей, оценить масштабы энергопотерь и потенциальные размеры экономии энергоресурсов при переходе на стандарты технического регулирования, соответствующие наилучшим доступным технологиям.
- 2 Сформировать перечни основных факторов, влияющих на спрос на интересующие виды энергопотребляющей продукции промышленного назначения высокой энергетической эффективности и определить степень влияния выявленных факторов на спрос.
- 3 Подготовить предложения, содержащие описание форм необходимой поддержки спроса на указанную энергопотребляющую продукцию промышленного назначения высокой энергетической эффективности (с учетом того обстоятельства, что применение норм технического регулирования является добровольным и только ощутимый экономический результат может стимулировать промышленные предприятия к ускоренному переходу на энергосберегающее оборудование).
- 4 Разработать предложения по мерам воздействия, в том числе запретительного характера, применяемым к производителям, поставщикам и потребителям промышленного оборудования, обладающего уровнем энергетической эффективности ниже уровня доступных технологий.
- 5 Разработать проекты актов технического регулирования, стимулирующих внедрение наилучших доступных практик в технологию производства и регламенты применения промышленных бойлеров (водонагревателей) и электромоторов (электродвигателей).
- 6 Дать предложения об организации систематического мониторинга в рамках ГИС ТЭК уровня энергоэффективности промышленного оборудования (в части промышленных бойлеров и электромоторов) и о формировании механизмов реагирования по результатам мониторинга.

Представляется целесообразной разработка отдельного плана кадрового обеспечения, сопутствующего государственной политике импортозамещения, с аудитом существующих образовательных мощностей, их SWOT-анализом, предложениями по механизмам вовлечения конструктивных сил в реализацию программы, рекомендациями по конкретным совместным мерам, в том числе на основе государственно-частного партнерства.

Кроме того, представляется целесообразным использовать площадку Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации (конференции, круглые столы, совещания), а также активные региональные площадки (форум «Технологии энергоэффективности» в апреле в Екатеринбурге; Ярославский энергетический форум; организуемые круглые столы по тематике энергоэффективности в рамках Международной выставки и форума INNOPROM в Екатеринбурге в июле и др.) с привлечением представителей Правительства Российской Федерации и ФОИВ, регионов, промышленности, агентств развития, профильного бизнеса, экспертов, высших учебных заведений, отраслевой науки, для:

- проведения национальных консультаций при обсуждении и формировании механизмов промышленной политики, выработки конкретных предложений и рекомендаций, направленных на энергоэффективную модернизацию и импортозамещение;

- информационной и пропагандистской работы, донесения до широких слоев бизнеса, руководителей промышленных предприятий, глав регионов идеологии новой промышленной политики и ее инструментов;
- распространения лучших практик и успешных кейсов; повышения грамотности представителей предприятий и лиц, принимающих решения, в вопросах системы энергетического менеджмента, ее возможностей и потенциала энергоэффективности;
- трансляции позиции ответственных ФОИВ субъектам бизнеса о проводимой политике, доступных инструментах и возможностях действий на местах;
- поиска и вычленения перспективных проектов;
- выявления предприятий-добровольцев и площадок для реализации пилотных проектов с участием ФОИВ, институтов развития и экспертных организаций, в том числе международных (например, внедрение системы энергоменеджмента, заключение долгосрочных соглашений и др.).

Планы новой индустриализации, масштабный рост жилья, применение новых технологий, развитие практически всех видов транспорта требует кратного роста энергопотребления на новых принципах генерации, передачи энергоресурсов всех видов, их потребления во всех секторах экономики. Ключевыми критериями перехода к новому укладу, применения прогрессивных схемных и технологических решений являются сквозная энергоемкость, безотходность, снижение экологического воздействия.

Для успешной реализации региональных программ и политики энергоэффективного развития подавляющему большинству регионов необходим весьма существенный рост энергопотребления, новых энерго мощностей, модернизация инфраструктуры. Переход к стратегии снижения энергоемкости ВРП на уровне региона возможен в случае достижения определенных значений удельного энергопотребления **не менее 5–7 т. т./чел.** (определяющихся климатическими параметрами и размерами территории), а реализация стратегий новой индустриализации потребует энерговооруженность в два раза больше.

Кроме «экономической энергоемкости», для оценки энергетической эффективности необходимо ввести в обиход показатели полной энергоемкости промышленной продукции, энергоемкости сложных технических систем (электро-, тепло-, водоснабжения), затем синхронизировать эти показатели со статистическими формами, справочниками наилучших доступных технологий, поэтапно закрепить в ГОСТах и техрегламентах.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

---

1. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) // Official Journal of the European Union, 17.12.2010, P. L.334/17-L334/119.
2. Smart Power Toolkit. Volume 3: Policies. Greenpeace International. 2009 [http://solex-un.ru/sites/solex-un/files/energo\\_files/markirovkaobzorgripis.pdf](http://solex-un.ru/sites/solex-un/files/energo_files/markirovkaobzorgripis.pdf)
3. Алгоритм формирования региональных программ энергосбережения./ Е. Гашо, Р. Озеров, Е. Репецкая и др. — М.: Международная финансовая корпорация, 2010 г.
4. Аверочкин Е.М., Молчанова Я.П., Гусева Т.В., Вартанян М.А. Национальные стандарты по наилучшим доступным технологиям как инструмент экологического нормирования предприятий, производящих керамические изделия // Химическая промышленность сегодня, № 9, 2013. С. 34–42.
5. Антонов Н., Лукина Е., Татевосова Л. Динамика электропотребления и макроэкономических показателей России как фундамент для прогнозирования.// Энергорынок. 2013. № 7.
6. Артюхов В.В., Мартынов А.С., Мирутенко М.В., Рыжов И.В. Рейтинги устойчивого развития регионов Российской Федерации. — М.: Интерфакс, 2011,—96 с. 7. Безруких П.П., Пашков Е.В., Церерин Ю.А., Плущевский М.Б. Стандартизация энергопотребления — основа энергосбережения. // Стандарты и качество, 1993, № 11. С. 12–16.
8. Вакулко А.Г. Папушкин В.Н. «Гармонизация» нормативных требований энергосбережения на региональном уровне.//Энергосбережение, 1997 г. № 3.
9. Гагарин В.Г. Показатели потребления энергии. // В кн. «Проблемы строительной теплофизики систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях» — Сборник докладов пятой научно-практической конференции 26–28 апреля 2000 г. (Академические чтения). М., НИИСФ, 2000, стр.11–34.
10. Гашо Е.Г. Приоритеты промышленной политики под углом зрения энергоэффективности и энергосбережения/ Элементы и контуры промышленной политики, Сборник // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2015г, <http://ac.gov.ru/files/publication/a/4599.pdf>
11. Гашо Е.Г. Развитие через энергоэффективность: региональный аспект/ Энергосбережение в зеркале промышленной политики, Сборник //Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2014 г., <http://ac.gov.ru/files/publication/a/3017.pdf>
12. Гашо Е.Г., Задирако И.Н. Представители промышленных предприятий готовы к активному участию в законотворческом процессе // ЮНИДО в России. 2014, № 15.
13. Гашо Е.Г., Степанова М.В. Развитие регионов через повышение энергоэффективности.// Энергетическая политика. 2015. № 2. С. 59–66.
14. Гашо Е.Г., Пузаков В.С., Степанова М.В. Предпосылки и приоритеты нового технологического уклада. «Новости теплоснабжения», № 9 (сентябрь), 2015 г.

15. Гашо Е. Г., Степанова М. В. Системный резерв. Эксперт, № 10 (889), 3 марта 2014 г. <http://expert.ru/expert/2014/10/sistemnyij-rezerv/>
16. Гашо Е. Г., Степанова М. В. Современная промышленная политика должна быть энергоэффективной. Дайджест. <http://portal-energo.ru/experts/details/id/1115>
17. Гашо Е. Г., Степанова М. В. Энергоэффективность: законодательная база, меры государственной политики, экономические и бизнес-практики. Устойчивое развитие в России. Под редакцией С. Бобылева и Р. Перелета. Берлин — С. Петербург, 2013. С. 45–55, [http://www.austausch.org/fileadmin/user\\_upload/veroeffentlichungen/Ustoichivoe\\_Razvitie\\_klein.pdf](http://www.austausch.org/fileadmin/user_upload/veroeffentlichungen/Ustoichivoe_Razvitie_klein.pdf)
18. Гусева Т. В., Бегак М. В., Молчанова Я. П. Наилучшие доступные технологии и повышение ресурсоэффективности промышленности // Сборник научных трудов РХТУ. 2014 г.
19. Гусева Т. В., Степанова М. В. Проблемы и перспективы повышения энергоэффективности российской промышленности / Энергосбережение в зеркале промышленной политики, Сборник // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2014 г., <http://ac.gov.ru/files/publication/a/3017.pdf>
20. Дворкин В. С., Степанова М. В. Энергоэффективность в процессе преодоления барьеров // Главный энергетик. № 3. 2015. С. 25–30.
21. Ковальчук В. В. Энергосбережение в России: прокладываем курс. / Умные измерения. № 11, май, 2015.
22. Ледовский С. Д. Создание промышленного фундамента индустрии энергоэффективности/ Сборник материалов форума «Технологии энергоэффективности». Екатеринбург, 2015.
23. Мартынов А. С. Фундаментальные индикаторы эффективности для управления экономическим развитием в новых условиях / Элементы и контуры промышленной политики, Сборник // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2014 г., <http://ac.gov.ru/files/publication/a/4599.pdf>
24. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России / под ред. М. В. Бегака. — М.: ООО «ЮрИнфоР-Пресс», 2010.
25. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54413-2011 «Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей» с короткозамкнутым ротором.
26. Особенности реализации политики энергосбережения в регионах: аналитический сб. / Авт.-сост. Е. Г. Гашо, М. В. Степанова, — М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2012, [http://esco-ecosys.narod.ru/2012\\_12/art168.pdf](http://esco-ecosys.narod.ru/2012_12/art168.pdf)
27. Основы энергосбережения: Учеб. пособие / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. 2-е изд., стереотип. — Мн.: БГЭУ, 2002. — 198 с. 27. Повышение энергоэффективности в российской промышленности. ЦЭНЭФ. Презентация. Москва, 2013. [http://www.cenef.ru/file/UK\\_I\\_01.pdf](http://www.cenef.ru/file/UK_I_01.pdf)
28. Показатели энергоэффективности: основы формирования политики. — Международное энергетическое агентство, 2014 г.



29. Проект энергетической стратегии Российской Федерации <http://ac.gov.ru/files/content/1578/11-02-14-energostrategy-2035-pdf.pdf>
30. Саакян Ю.З., Григорьев А.В., Порохова Н.В. Россия в условиях глобальной конкуренции: от антикризисных мер к промышленной политике. — М.: ИПЕМ, 2012. — 132.
31. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. М.: Эколайн, 2012. URL: <http://ecoline.ru/energy-efficiency-2012/>
32. Степанова М.В. Перспективы развития промышленных парков в парадигме энергоэффективности // журнал «Умные измерения», № 10, март 2015, с. 8–11 [http://smartmetering.ru/common/upload/journal/SmartMetering\\_N10.pdf](http://smartmetering.ru/common/upload/journal/SmartMetering_N10.pdf)
33. Степанова М.В. Промышленники переходят в энергетическое ополчение. По материалам Второго Всероссийского совещания промышленников и предпринимателей по вопросам энергетической эффективности в рамках Иннопром-2014. Журнал «Энергонадзор», № 9 (61), сентябрь 2014, с. 8–11.
34. Стандартизация энергопотребления — основа энергосбережения / П.П. Безруких, Е.В. Пашков, Ю.А. Церерин, М.Б. Плущевский //Стандарты и качество, 1993.
35. Энциклопедия энергосбережения/ Данилов Н.И., Щелоков Я.М.. — Екатеринбург: Сократ, 2002. —351 с. 36. Успешная политика: введение стандартов и этикеток по энергоэффективности для приборов и оборудования. Материалы Секретариата Энергетической Хартии, 2009 год, ISBN: 978–905948–082–7.

Публикация подготовлена Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации по запросу Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) при финансовой поддержке Глобального Экологического фонда (ГЭФ)



