

Проблемы и пути снижения энергоёмкости на промышленных предприятиях и регионах РФ: достижения Пермского края

Рецензия эксперта на статью получена 12.12.2021 [The expert review of the article received on December 12, 2021].

Введение

В настоящий момент санкции против нашей страны усиливаются. Кризис не ослабевает. В условиях действия санкций в отношении Российской Федерации проблема снижения энергоёмкости производства, экономии топливно-энергетических ресурсов, повышения энергоэффективности является не только способом, позволяющим снизить издержки на производство и коммунальные услуги, но и одним из важных рычагов обеспечения устойчивого развития экономики и социальной стабильности, снижения удельной энергоёмкости и повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Основная часть

Энергетика, в том числе и электроэнергетика, в настоящее время, в условиях кризиса, как никогда ранее может и должна стать действенным экономическим стимулом для развития всех видов бизнеса и, в первую очередь, для предпринимательства в реальном секторе экономики. Цены на энергоресурсы постоянно растут. Высокие энергетические затраты снижают конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность экономики, способствуют постоянному росту цен на энергоносители и все виды товарной продукции. Растёт социальная напряжённость. Ухудшается состояние окружающей среды. Постоянный рост тарифов на электроэнергию оказывает угнетающее влияние на экономику страны и создаёт недовольство потребителей.

Электроэнергетика страны должна стать действенным экономическим стимулом для развития всех видов бизнеса, прежде всего в реальном секторе экономики РФ

Текущие меры, принимаемые Правительством РФ по сдерживанию роста тарифов на электроэнергию, запаздывают или не находят должной поддержки у действующих субъектов энергетики, которые давно научились абстрагировать свои экономические интересы в ущерб потребителям реального сектора экономики и населения.

В настоящее время энергоёмкость российской экономики в 2–2,5 раза выше, чем в передовых странах мира. В себестоимости выпускаемой продукции доля энергетической составляющей в среднем по Пермскому краю достигает до 15 %, а на крупных энергоёмких производствах доходит до 50 %, что отрицательно влияет на конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Президентом России В.В. Путиным в своё время была поставлена задача к 2020 году снизить энергоёмкость ВВП не менее чем на 40 % от уровня 2007 года [1]. Однако за это время энергоёмкость по России снизилась лишь на 13 %. Правительство России утвердило перечень мероприятий по её повышению к 2030 году и рассчитывает сократить энергоёмкость экономики на 23 % [2].

УДК 620.9. Научная специальность: 05.14.04.

Проблемы и пути снижения энергоёмкости на промышленных предприятиях и регионах России, достижения Пермского края

Д. Г. Закиров, д.т.н., профессор, главный научный сотрудник [Горного института Уральского отделения Российской академии наук](#) (ГИ УрО РАН, г. Пермь), генеральный директор [Ассоциации энергетиков Западного Урала](#) (АЭЗУ, г. Пермь); **С. В. Грибков**, к.т.н., академик [Российской инженерной академии](#) (РИА, г. Москва), генеральный директор НИЦ «Виндэк» (г. Подольск, Московская область), учёный секретарь [Комитета по проблемам использования возобновляемых источников энергии](#) [Российского Союза научных и инженерных обществ](#) (Комитет ВИЭ РосСНИО); **А. А. Рюмкин**, главный энергетик — начальник управления главного энергетика ПАО «Уралкалий» (г. Березники, Пермский край); **М. А. Мухамедшин**, ведущий инженер лаборатории геотехнологических процессов и рудничной газодинамики [ГИ УрО РАН](#) (г. Пермь)

В статье освещены имеющиеся проблемы и пути снижения энергоёмкости на промышленных предприятиях России за счёт внедрения новых энергосберегающих технологий и автономных источников энергии. Приведены результаты работы Ассоциации энергетиков Западного Урала, разработчика концепции и научных основ создания энергоэффективной экономики Пермского края. Представлены результаты и опыт снижения энергоёмкости на промышленных предприятиях региона за счёт внедрения инновационной комплексной системы управления энергоэффективностью и экологизацией производства, достижения Пермского края в снижении валового регионального продукта (ВРП) среди регионов Приволжского и Уральского округов Российской Федерации.

Ключевые слова: энергоёмкость, удельная энергоёмкость, энергетика, энергоэффективность, топливно-энергетические ресурсы, экономика, конкурентоспособность продукции, внутренний региональный продукт (ВРП).

UDC 620.9. Number of scientific specialty: 05.14.04.

Problems and ways of reducing energy intensity at industrial enterprises and regions of Russia, achievements of the Perm Region

D. G. Zakirov, Doctor of Technical Sciences, Professor, chief researcher of the [Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences](#) (MI of the UB of the RAS, Perm city), general director of the [Association of Power Engineers of the Western Urals](#); **S. V. Gribkov**, PhD, Academician of the [Russian Engineering Academy](#), general director of "WindEq Technical Center", LLC (Podolsk city, Moscow Region), scientific secretary of the [Committee on the Problems of the Use of Renewable Energy Sources](#) of the [Russian Union of Scientific and Engineering Societies](#) (RES Committee of RosSNIIO); **A. A. Ryumkin**, chief power engineer — Head of the Chief Power Engineer Department of "Uralkali", PJSC (Berezniki city, Perm Region); **M. A. Mukhamedshin**, leading engineer, Laboratory of Geotechnological Processes and Mine Gas Dynamics, [MI of the UB of the RAS](#) (Perm city)

The article highlights the existing problems and ways to reduce energy consumption at industrial enterprises in Russia through the introduction of new energy-saving technologies and autonomous energy sources. The results of the work of the Association of Power Engineers of the Western Urals, the developer of the concept and scientific foundations for the creation of an energy efficient economy in the Perm Territory, are presented. The results and experience of reducing energy consumption at industrial enterprises of the region through the introduction of an innovative integrated management system for energy efficiency and greening of production, the achievements of the Perm Territory in reducing the gross regional product (GRP) among the regions of the Volga and Ural districts of the Russian Federation are presented.

Key words: energy intensity, energy, energy efficiency, fuel and energy resources, economy, specific energy intensity, competitiveness of products, gross regional product (GRP).

В целях снижения энергоёмкости и повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции предприятий региона Ассоциация энергетиков Западного Урала (АЭЗУ), которой, к слову, в следующем, 2022 году исполняется 25 лет со дня основания, проводит целенаправленную работу, оказывает содействие промышленным и коммунальным предприятиям, как в снижении энергоёмкости производства, распространении передового опыта внедрения энергоэффективных технологий и оборудования, проведения энергетических обследований, так и непосредственно в решении вопросов, определяющих современную политику в области энергосбережения и тарифов.

Ассоциация энергетиков Западного Урала совместно с Горным институтом Уральского отделения Российской академии наук (ГИ УрО РАН) разработала концепцию по созданию энергоэффективной экономики, разработаны научные основы создания энергоэффективной экономики Пермского края, в основе которой лежит инновационная комплексная система управления энергоэффективностью и экологизации производства, а также программа внедрения собственных автономных источников энергии.

Структурные алгоритмы системы, представленной на рис. 1, которая не имеет аналогов в других регионах, в основном направлены на: модернизацию энергетических объектов; максимальную выработку собственных энергоресурсов путём внедрения автономных источников энергии; максимально возможную утилизацию вторичных энергоресурсов; реализацию мероприятий, обеспечивающих сокращение энергетических затрат, внедрение энергосберегающих технологий, создание автоматических систем управления (АСУ) энергосберегающих комплексов, цифровизации производства.

Данная система внедряется на промышленных предприятиях [6].

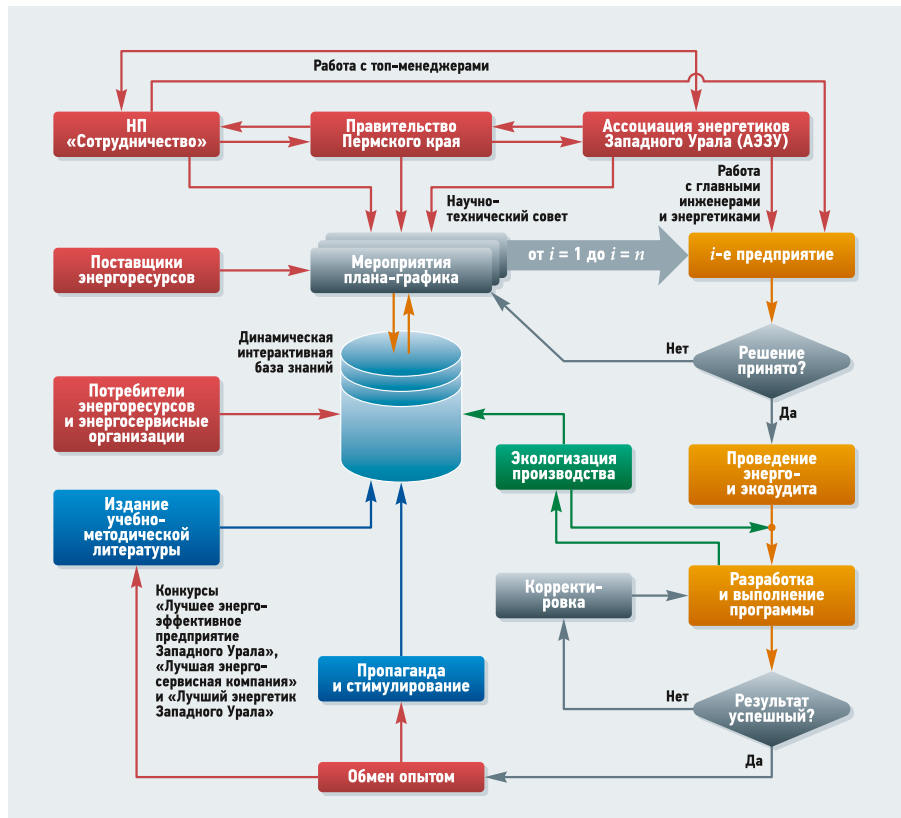


Рис. 1. Инновационная комплексная система управления энергоэффективностью и экологизации производства в Пермском крае

На большинстве предприятий края неоднократно были проведены энергетические аудиты, разработаны программы энергосбережения, внедрены автоматизированные системы учёта потребления энергоресурсов, новые энергосберегающие технологии и оборудование, строятся автономные источники энергии.

В целях внедрения в производство новых энергоэффективных технологий и инновационных проектов Ассоциацией энергетиков Западного Урала ежегодно совместно с правительством Пермского края проводились международные и отечественные конференции по энергосбережению, выполнен ряд издательских проектов [4–7]. В частности, уже 18 лет выпускается ежеквартальный журнал «Энергосбережение, проблемы энергетики Западного Урала», который удостоен

премии Международной профессиональной выставки «Пресса-2008» и знака отличия Всероссийского конкурса «Золотой фонд прессы-2007». Также ежегодно проводятся региональные конкурсы «Лучшее энергоэффективное предприятие Западного Урала», «Лучшая энергосервисная компания» и «Лучший энергетик Западного Урала». Руководители предприятий, достигшие больших результатов в снижении энергоёмкости производства, награждаются медалью «За вклад в повышение энергоэффективности региона».

При сложившемся сегодня уровне цен на энергоносители, для снижения энергоёмкости производства экономически целесообразно ориентироваться на собственные источники энергии, которые сейчас доступны любому предприятию. В связи с ростом потребления энергии, необходимостью ввода новых мощностей, повышения надёжности энергоснабжения потребителей Ассоциацией в своё время была разработана программа внедрения на промышленных предприятиях автономных источников энергии, которая сегодня полностью себя оправдала.

Например, Лысьвенский металлургический завод (ЛМЗ) самостоятельно вырабатывает 88% потребляемой электрической энергии и по этому показателю находится на втором месте в России после Магнитогорского металлургического завода (ММК). ОАО «Соликамскбумпром» своими силами вырабатывает 100% тепловой и 50% электроэнергии.

Темпы снижения энергоёмкости ВРП по регионам Российской Федерации

табл. 1

Регион / год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Нижегородская область	247	234	203	179	155	186
Республика Башкортостан	232	227	214	199	217	212
Республика Марий Эл	211	197	159	131	158	147
Республика Мордовия	264	234	228	174	153	168
Республика Татарстан	184	153	144	124	126	118
Пермский край	328	308	217	191	208	175
Самарская область	278	249	255	203	172	185
Саратовская область	244	215	194	168	171	177
Удмуртская республика	168	187	166	141	136	134
Ульяновская область	210	191	176	161	157	145
Чувашская республика	194	180	173	157	153	142



Лысьвенский металлургический завод (основан в 1785 году) в городе Лысьва Пермского края

Также крупные автономные источники энергии внедрены на ПАО «Уралкалий», ЗАО «Сибур-Химпром», газотурбинные установки на 200 МВт — в ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез».

Создание собственных источников энергии на промышленных предприятиях объясняется целым рядом преимуществ мини-ТЭЦ:

- значительным снижением потерь электрической и тепловой энергии за счёт приближения производителей энергии к потребителям, ведь это полностью исключает транспортную составляющую, которая в составе общего тарифа на электроэнергию сегодня достигает до 60 %;
- уменьшением в 2–2,5 раза затрат предприятий на электроэнергию и тепло и, соответственно, снижение себестоимости выпускаемой промышленной продукции;
- существенным повышением надёжности электроснабжения, независимостью роста мощности предприятий от потенциала энергосистем и значительным ростом КПД за счёт комбинированной выработки энергии.

Основа снижения энергоёмкости производства — внедрение разработанной совместно с [ГИ УрО РАН](#) и [АЭЗУ](#) комплексной инновационной системы управления энергоэффективностью и экологизацией производства (рис. 1), которая уже дала хорошие результаты в плане снижения энергоёмкости, что подтверждается достижениями конкретных предприятий.

В частности, больших успехов в снижении энергоёмкости производства достигли следующие компании и предприятия: ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», ООО «Лукойл-Пермь», ПАО «Уралкалий», ПАО «НПО «Искра», ЗАО «Сибур-Химпром», ОАО «Редуктор-ПМ», ООО «ЛЛК-Интернешнл», ОАО «Авиадвигатель», ПАО «Метафракс», ПАО «Ависма» (пермский филиал ПАО «Корпорация ВСПО-

АВИСМА»), ОАО «Соликамскбумпром», АО «Пермский завод «Машиностроитель» и многие другие.

В ПАО «Ависма» (филиал ПАО «Корпорация ВСПО-АВИСМА») при значительном росте товарной продукции снижена доля затрат на производство с 33,3 до 25,8 %, осуществлено абсолютное снижение потребления электрической и тепловой энергии, природного газа, сжатого воздуха, воды.

ООО «ЛЛК-Интернешнл» в 2015 году по сравнению с 2014-м снизило энергопотребление на 18 %. В 2016 году сокращён объём затрат на оплату энергоресурсов на 13 % по сравнению с 2015 годом.

Пермский завод АО «Машиностроитель» модернизировал энергетическое хозяйство завода и, при увеличении объёмов производства в период с 2000 по 2016 годы, существенно снизил потребление энергоресурсов [7].

Проводимая работа по внедрению комплексной системы управления энергоэффективностью и экологизацией производства получила признание со стороны Минэнерго России, [Комитета по ВИЭ РосСНМО](#), и данная система рекомендована для внедрения в других регионах РФ.

Благодаря активной совместной работе потребителей и производителей энергии, правительства Пермского края и общественных организаций в Пермском крае достигнуты хорошие результа-

По темпам снижения энергоёмкости ВРП Пермский край находится на передовых позициях, то есть регион выполнил задание, установленное Президентом РФ. В этом — огромная заслуга руководителей промышленных предприятий, которые добились больших успехов

ты, значительно снижена энергоёмкость производства, что отмечено в государственном докладе Минэнерго России «О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 году» [3], где на стр. 114 отмечено, что наиболее значительное сокращение энергоёмкости ВРП в текущих ценах достигнуто именно в Пермском крае.

Энергоёмкость валового регионально-го продукта [кг у.т. на 10 тыс. руб.] по регионам Приволжского и Уральского федеральных округов представлена в табл. 1.

Темпы снижения энергоёмкости ВРП в Пермском крае — самые высокие по сравнению с соседними и передовыми регионами РФ. Например, в 2007 году энергоёмкость ВРП Пермского края составляла 390 кг у.т. на 10 тыс. руб., а в 2015-м — уже 191 кг у.т. на 10 тыс. руб. [3].

Заключение

По темпам снижения энергоёмкости ВРП Пермский край находится на передовых позициях, то есть регион выполнил задание, установленное Президентом РФ в 2008 году. В этом — огромная заслуга руководителей промышленных предприятий, которые добились больших успехов. Проведённая работа, в частности, освещена в книге «Многолетний опыт повышения энергетической эффективности на предприятиях Западного Урала. Известные энергетики промышленных предприятий» [7].

На передовых промышленных предприятиях Пермского края рост объёмов производства опережает потребление энергетических ресурсов, что является положительным фактором в снижении энергоёмкости производства в РФ. ●

1. О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики: Указ Президента РФ от 04.06.2008 №889.
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ.
3. О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г.: Государственный доклад Минэнерго России. — М., 2017. 264 с.
4. Закиров Д.Г. Пермская область: на пути к энергоэффективной экономике. — Пермь: Изд-во «Книга», 2002. 330 с.
5. Закиров Д.Г. Управление энергоэффективностью в регионе. — Пермь: Изд-во «Астер», 2007. 384 с.
6. Закиров Д.Г. Энергетика. Энергоэффективность. Известные энергетики. — Пермь: ОАО «ИПК «Звезда», 2012. 543 с.
7. Закиров Д.Г. Многолетний опыт повышения энергоэффективности на предприятиях Западного Урала. Известные энергетики промышленных предприятий. — Пермь: ИП «Дунева Л.А.», 2017. 465 с.
8. Крючкова Е. Плюс энергоэффективности всей страны // Газета «Коммерсант» от 24.04.2018 №71.

References — see page 79.

Problems and ways of reducing energy intensity at industrial enterprises and regions of Russia, achievements of the Perm Region. Pp. 53–55.

Danir G. Zakirov, Doctor of Technical Sciences, Professor, chief researcher of the Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (MI of the UB of the RAS, Perm city), general director of the Association of Power Engineers of the Western Urals; **Sergey V. Gribkov**, PhD, Academician of the Russian Engineering Academy, general director of "WindEq Technical Center", LLC (Podolsk city, Moscow Region), scientific secretary of the Committee on the Problems of the Use of Renewable Energy Sources of the Russian Union of Scientific and Engineering Societies (RES Committee of RosSNIIO); **Alexey A. Ryumkin**, chief power engineer — Head of the Chief Power Engineer Department of "Uralkali", PJSC (Berezniki city, Perm Region); **Mansur A. Mukhamedshin**, leading engineer, Laboratory of Geotechnological Processes and Mine Gas Dynamics, MI of the UB of the RAS (Perm city)

1. *O nekotorykh merakh po povysheniju jenergeticheskoy i jekologicheskoy jeffektivnosti rossijskoj jekonomiki* [On some measures to improve the energy and environmental efficiency of the Russian economy]. *Ukaz Prezidenta RF ot 04.06.2008 №889* [Decree of the President of the Russian Federation of June 4, 2008 No. 889]. [In Russian]
2. *Ob jenergosberezhenii i o povyshenii jenergeticheskoy jeffektivnosti, i o vnesenii izmenenij v odel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii* [On energy saving and on increasing energy efficiency, and on amending certain legislative acts of the Russian Federation]. *Federal'nyj zakon RF ot 23.11.2009 №261-FZ (posl. red.)* [Federal Law of Russia of November 23, 2009 No. 261-FL (last edition)]. [In Russian]
3. *O sostojanii jenergosberezhenija i povyshenii jenergeticheskoy jeffektivnosti v Rossijskoj Federacii v 2016 g.* [On the state of energy conservation and energy efficiency in the Russian Federation in 2016]. *Gosudarstvennyj doklad Minjenergo Rossii* [The state report of the Ministry of Energy of Russia]. Moscow. 2017. 264 p. [In Russian]
4. D.G. Zakirov. *Permskaja oblast': na puti k jenergojeffektivnoj jekonomike* [Perm Region: towards an energy efficient economy]. Perm. Izd-vo "Kniga" ["A book" Publishing House]. 2002. 330 p. [In Russian]
5. D.G. Zakirov. *Upravlenie jenergojeffektivnost'ju v regione* [Energy efficiency management in the region]. Perm. Izd-vo "Aster" ["Aster" Publishing House]. 2007. 384 p. [In Russian]
6. D.G. Zakirov. *Jenergetika. Jenergojeffektivnost'. Izvestnye jenergetiki* [Energy efficiency. Famous energetics]. Perm. OAO "IPK "Zvezda" ["Zvezda" Publishing and Printing Complex", JSC]. 2012. 543 p. [In Russian]
7. D.G. Zakirov. *Mnogoletnij opyt povyshenija jenergojeffektivnosti na predpriyatiyah Zapadnogo Urala. Izvestnye jenergetiki promyshlennykh predpriyatij* [Many years of experience in improving energy efficiency at enterprises in the Western Urals. Well-known power engineers of industrial enterprises]. Perm. IP "Duneva L.A." ["L.A. Duneva" Individual Entrepreneur]. 2017. 465 p. [In Russian]
8. E. Krjuchkova. *Pljus jenergojeffektivnost' vsej strany* [Plus energy efficiency of the whole country]. *Gazeta "Kommersant" ot 24.04.2018 №71* ["The Kommersant" Newspaper No. 71 of April 24, 2018]. [In Russian]