

## ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

### Опыт организации и внедрения системы управления энергетической эффективностью в условиях модернизации экономики региона

Закиров Д. Г., доктор техн. наук  
Горный институт УрО РАН, Пермь

Рыбин А. А., доктор техн. наук

**Пермский национальный исследовательский политехнический университет**

Предложена система управления энергоиспользованием на основе принципов менеджмента. Представлена региональная многоуровневая интерактивная динамическая система. Описан системный подход к анализу энергозатрат и энергетических потоков, на основе которого возможны модернизация энергетических объектов, снижение энергоемкости выпускаемой продукции, сокращение затрат электроэнергии, эффективная утилизация вторичных энергоресурсов.

**Ключевые слова:** анализ энергозатрат, энергосбережение, экономическая эффективность, вторичные энергоресурсы.

Задача перевода экономики России на энергосберегающий и энергоэффективный путь развития и снижения энергоемкости ВВП к 2020 г. на 40 % (к уровню 2007 г.) не может быть решена без широкого использования всего комплекса технических, управленческих и иных мер, стимулирующих энергоэффективность и энергосбережение в электроэнергетике и экономике в целом.

В конце 2009 г. был принят ФЗ “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности”, который создал правовые, экономические и организационные предпосылки для энергосбережения и повышения энергетической эффективности в основном в сфере потребления энергоресурсов. Снижение энергозатрат и максимализация экономического эффекта возможны только при системном комплексном подходе к реализации технических и экологических решений на основе применения системного анализа, исследования динамики и оптимизации энергетических балансов, математического моделирования энергопотребления. Использование системного подхода в качестве методологической основы предполагает рассмотрение изучаемых объектов поэтапно как элементов иерархической структуры с их существенными и устойчивыми связями. При системном подходе любой производственный объект, объединяющий множество отдельно действу-

ющих элементов в единое целое, рассматривается как система. Этот же объект в зависимости от конкретной цели управления может быть представлен в виде элемента (подсистемы) системы более высокого уровня. Системный подход при анализе энергозатрат и энергетических потоков позволяет выбрать основные направления энергосбережения на предприятии, дать оценку их экономической эффективности и внести необходимые коррективы с учетом меняющихся приоритетов.

Ассоциация энергетиков Западного Урала во взаимодействии с органами власти Пермского края разработала научные основы региональной многоуровневой интерактивной динамической системы управления энергосбережением, снижением энергоемкости выпускаемой продукции и экологизацией производства, предусматривающей ряд организационных, технических, технологических, экономических мероприятий и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов и приводящих к сокращению финансовых затрат, уменьшению выбросов парниковых газов, снижению нагрузки путем систематического управления энергией (энергомеджмент). Система полностью соответствует требованиям международного стандарта. Она основана на принципе план — выполнение — проверка — действие и может совершенствоваться.

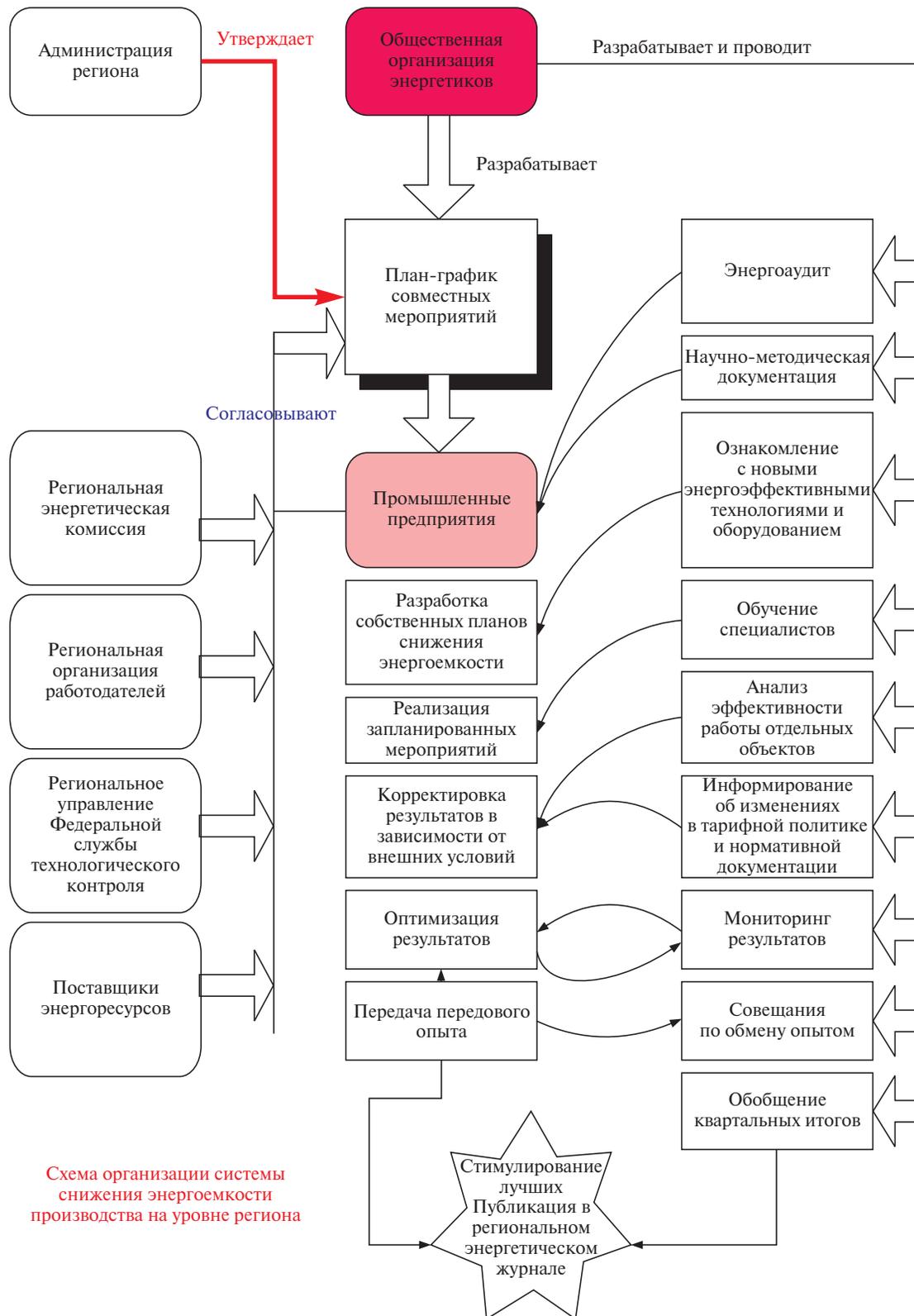


Рис. 1. Обобщенная модель системы управления энергосбережением, снижением энергоемкости выпускаемой продукции и экологизацией производства в Пермском крае

Система (рис. 1) отличается приоритетной ролью организационного ресурса, дополняемого подсистемами повышения квалификации, обучения достижениям мирового уров-

ня, интенсивной пропаганды передового опыта и стимулирования высоких результатов. Она внедряется в Пермском крае на предприятиях — членах Ассоциации (рис. 2).

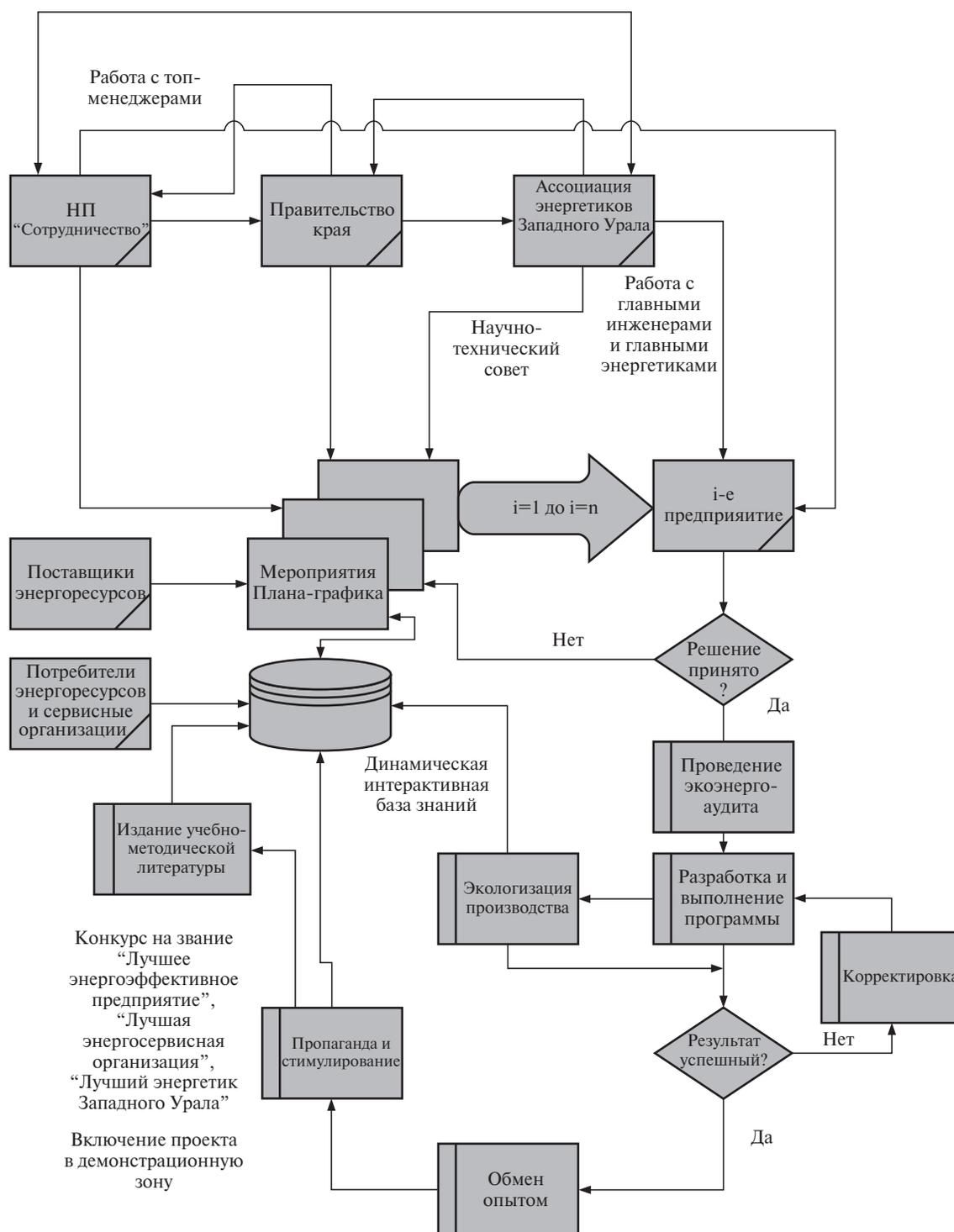


Рис. 2. Структурный алгоритм системы управления энергосбережением, снижением энергоемкости выпускаемой продукции и экологизацией производства в Пермском крае

Структурный алгоритм системы, не имеющих аналогов в других регионах, направлен в основном на модернизацию энергетических объектов, максимальную выработку собственных энергоресурсов путем внедрения автономных источников энергии, максимально возможную утилизацию вторичных энергоресурсов, реализацию мероприятий, обеспечи-

вающих сокращение энергетических затрат, внедрение энергосберегающих технологий, создание АСУ энергосберегающих комплексов, стимулирование персонала к максимальной экономии ТЭР.

*Система состоит из подсистем:*

1. Информационного обеспечения.

2. Учета, мониторинга энергетической эффективности управления потреблением энергоресурсов.

3. Энергетического обследования (энергоаудита) потребителей ТЭР, разработки и внедрения энергосберегающих проектов, программы энергоиспользования.

4. Поэтапной экологизации промышленных предприятий, внедрения энергосберегающих проектов.

5. Внедрения собственных источников энергии.

6. Научного сопровождения системы управления снижением энергоемкости и экологизацией производства.

7. Повышения квалификации и переподготовки кадров, пропаганды передового опыта.

8. Обслуживания демонстрационной зоны проектов высокой энергоэффективности.

9. Стимулирования энергосберегающей деятельности и достигнутых результатов.

Для внедрения системы была осуществлена большая организационно-массовая информационная работа. Ежеквартально проводились совещания энергетиков промышленных предприятий, энергоснабжающих и контролирующих организаций, выездные заседания на передовых предприятиях по обмену опытом. Организовано более 25 международных конференций и выставок с привлечением лучших научных и производственных сил России и зарубежных стран. В течение 15 лет выпускается специальный ежеквартальный научно-производственный журнал ТЭК Пермского края “Энергосбережение и проблемы энергетики Западного Урала”. Постоянно осуществляется мониторинг внедрения системы на промышленных предприятиях. Начиная с 1999 г., ежегодно проводится областной (ныне краевой) конкурс на звание лучшего энергетика Западного Урала, а с 2006 г. — на лучшее энергоэффективное предприятие и лучшую энергосервисную организацию Западного Урала.

Мероприятия по повышению энергетической эффективности на промышленных предприятиях Ассоциации начались с автоматизации учета энергоресурсов и управления энергопотреблением. В 1998 г. в помощь энергетикам была издана книга “Автоматизация учета и управления энергопотреблением”. Редакционный совет возглавил вице-губернатор Пермской области И. Н. Шубин. После этого предприятия стали проводить энергоаудиты. В настоящее время их проводят уже в третий раз.

На первом этапе внедрения системы были реализованы все малозатратные мероприятия, которые позволили снизить потребление энергетических ресурсов на 10 – 15 %. Сегодня на промышленных предприятиях, входящих в Ассоциацию энергетиков Западного Урала и РОР ПК “Сотрудничество”, проводится большая работа по модернизации энергоемких технологических процессов и объектов, внедрению современных технологий и энергосберегающего оборудования. С целью снижения потерь энергии, сжатого воздуха, экономии электроэнергии устанавливают индивидуальные компрессоры, частотно-регулируемые приводы, внедряют автоматизированный учет и управление энергопотреблением. Большая работа выполнена по переводу отопления с пара на воду.

Разработкой и внедрением эффективных передовых энергосберегающих технологий успешно занимаются научные организации: ОАО “Авиадвигатель”, ОАО НПО “Искра”, ОАО “Межотраслевой научно-исследовательский институт экологии и топливно-энергетического комплекса”, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горный институт Уральского отделения РАН. Научно-исследовательские организации внедряют проекты демонстрационной зоны не только в Пермском крае, но и в других регионах России.

Коллектив ОАО НПО “Искра” во главе с генеральным директором, членом-корреспондентом РАН, доктором технических наук, профессором М. И. Соколовским получил премию Правительства РФ за вклад в создание и внедрение газоперекачивающих агрегатов серии “Урал” на предприятиях ОАО “Газпром”. ООО “Пермнефтегазпереработка” производит сбор, транспортировку, утилизацию попутного, нефтяного и природного газа, в том числе для выработки электроэнергии газопоршневыми установками.

Активно внедряются автономные источники тепловой и электрической энергии. На Лысьвенском металлургическом заводе ООО “ЛМЗ-Энерго” эксплуатируется автономная энергетическая установка мощностью 12 МВт, позволяющая повысить надежность и бесперебойность электроснабжения предприятия, покрыть потребности в электроэнергии, которая в 2,5 раза дешевле покупной электроэнергии от энергосистемы. В России этот показатель выше лишь у магнитогорских металлургов. С целью независимого энергоснабжения ОАО “Соликамскбумпром” выку-

пило у ОАО “Пермэнерго” Соликамскую ТЭЦ-12, которая в свое время была построена специально для обеспечения бумажного комбината тепловой и электрической энергией, и провело ее реконструкцию. Газотурбинные установки смонтированы в ОАО “Пермские моторы”, ЗАО “Сибур-Химпром”, собственные источники внедряет ОАО “Уралкалий”. Активно вводит в работу газопоршневые электростанции ООО “Лукойл-Пермнефтегазпереработка”. В крае растет интерес к автономным источникам питания и повышению эффективности использования тепловой энергии. Строятся новые эффективные газовые котельные. В перспективе ожидается значительный рост числа таких установок.

Активно внедряют энергосберегающие технологии и систему энергоменеджмента ЗАО “Сибур-Химпром”, ООО “Лукойл-Пермнефтеоргсинтез”, ООО “ЛУКОЙЛ-Пермь”, ОАО “Редуктор”, ОАО “Березниковский содовый завод”, ОАО “Соликамскбумпром”, ОАО “Уралкалий” и др.

Положительный опыт внедрения в производство *системы управления энергоэффективностью, снижением энергоемкости выпускаемой продукции и экологизацией производства* на

промышленных предприятиях Пермского края, разработанной Ассоциацией энергетиков Западного Урала, подтверждает, что, несмотря на рост цен на энергоносители, долю затрат на топливо и энергию в себестоимости выпускаемой продукции можно снизить путем повышения энергоэффективности производства.

### Список литературы

1. **Закиров Д. Г.** Автоматизация учета и управления энергопотреблением: Настольная книга энергетика. — Пермь: Изд-во “Звезда”, 1998.
2. **Закиров Д. Г.** Комплексная система управления энергосбережением, снижением энергоемкости и повышением экологичности производства в Пермском крае. — Энергоаудит, 2010, № 1 (13).
3. **Закиров Д. Г.** Комплексная система управления энергосбережением. — ЖКХ и энергетика региона, 2009, № 12 (136).
4. **Закиров Д. Г., Дружинин Л. Ф.** Многоуровневая система управления энергосбережением и снижением энергоемкости производства. — Энергосбережение, 2006, № 6.
5. **Закиров Д. Г.** О путях решения проблем надежности и экономичности энергоснабжения потребителей, снижения энергоемкости производства. — Энергетик, 2006, № 9.

[aarybin@pstu.ru](mailto:aarybin@pstu.ru)