АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«Проблемы повышения энергетической эффективности производства и систем энергообеспечения городов.

Наилучшие доступные технологии как ядро регулирования и стимулирования »

Е.Г. Гашо

Разработка и продвижение справочников НДТ в жизнь

- Состояние энерго- и ресурсоэффективности в отраслях промышленности и городском комплексе мегаполиса;
- Рейтинги, опросы, энергообследования предприятий;
- Информационная работа и готовность персонала и ЛПР к активному энергосбережению;
- Что показал первый перевод «горизонтального справочника оп энергоэффективности» Евросоюза?
- Экспертный опрос: структура мер по модернизации систем теплоэнергоснабжения;
- Что должны содержать в себе справочники по НДТ?

Активы

- Федеральный Закон «О промышленной политике»
- Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособ-ности»
- «Дорожные карты» (промышленный дизайн, производство композитов и др.)

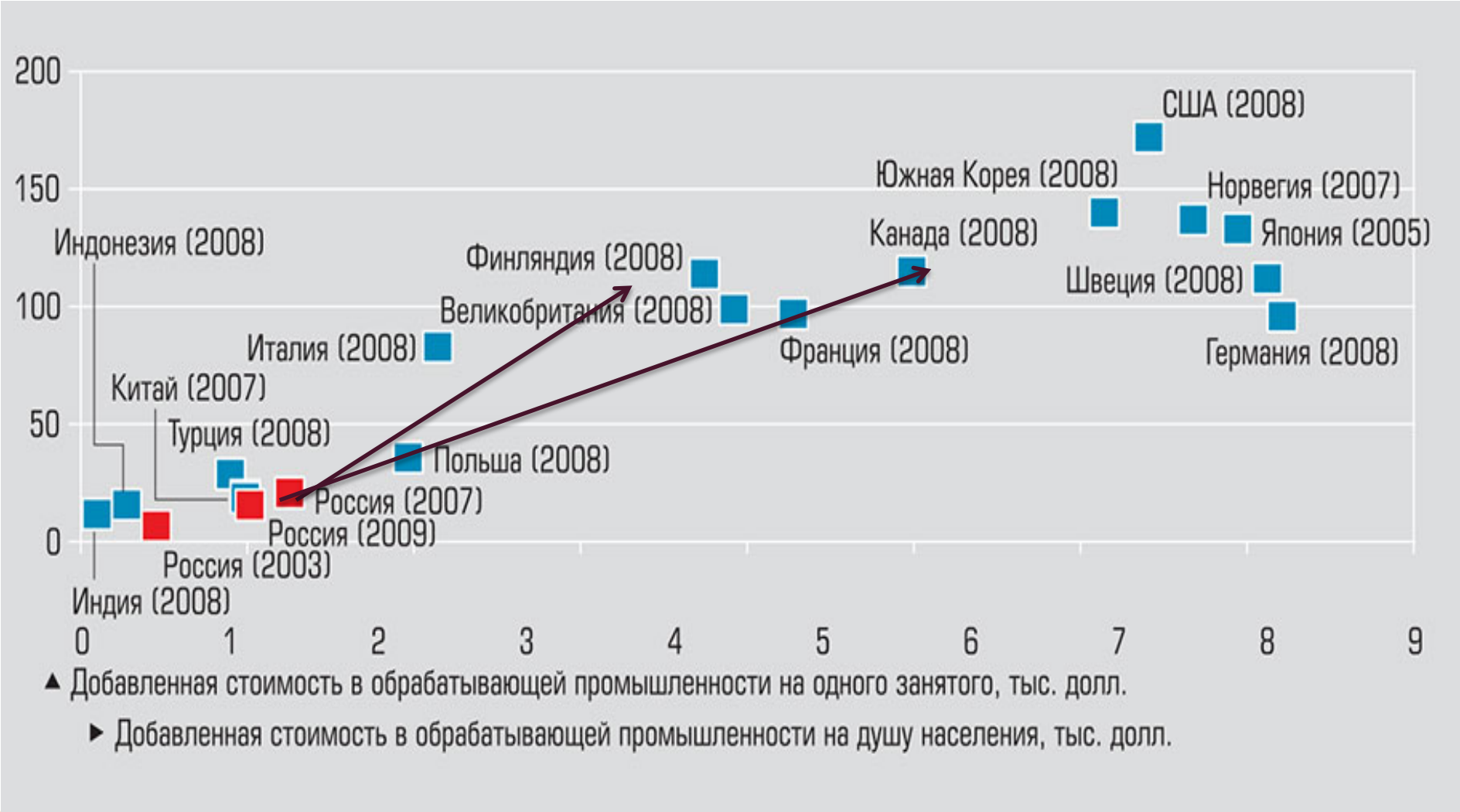
Вызовы

- Менее 20% региональных программ энергосбережения имеют разделы по промышленности
- Растет нарушение хозяйственных связей и технологических цепочек в связи ростом санкций
- Срочно необходимо импортозамещение (товары, оборудование, лекарственные средства)
- Сложные инвестиционные условия

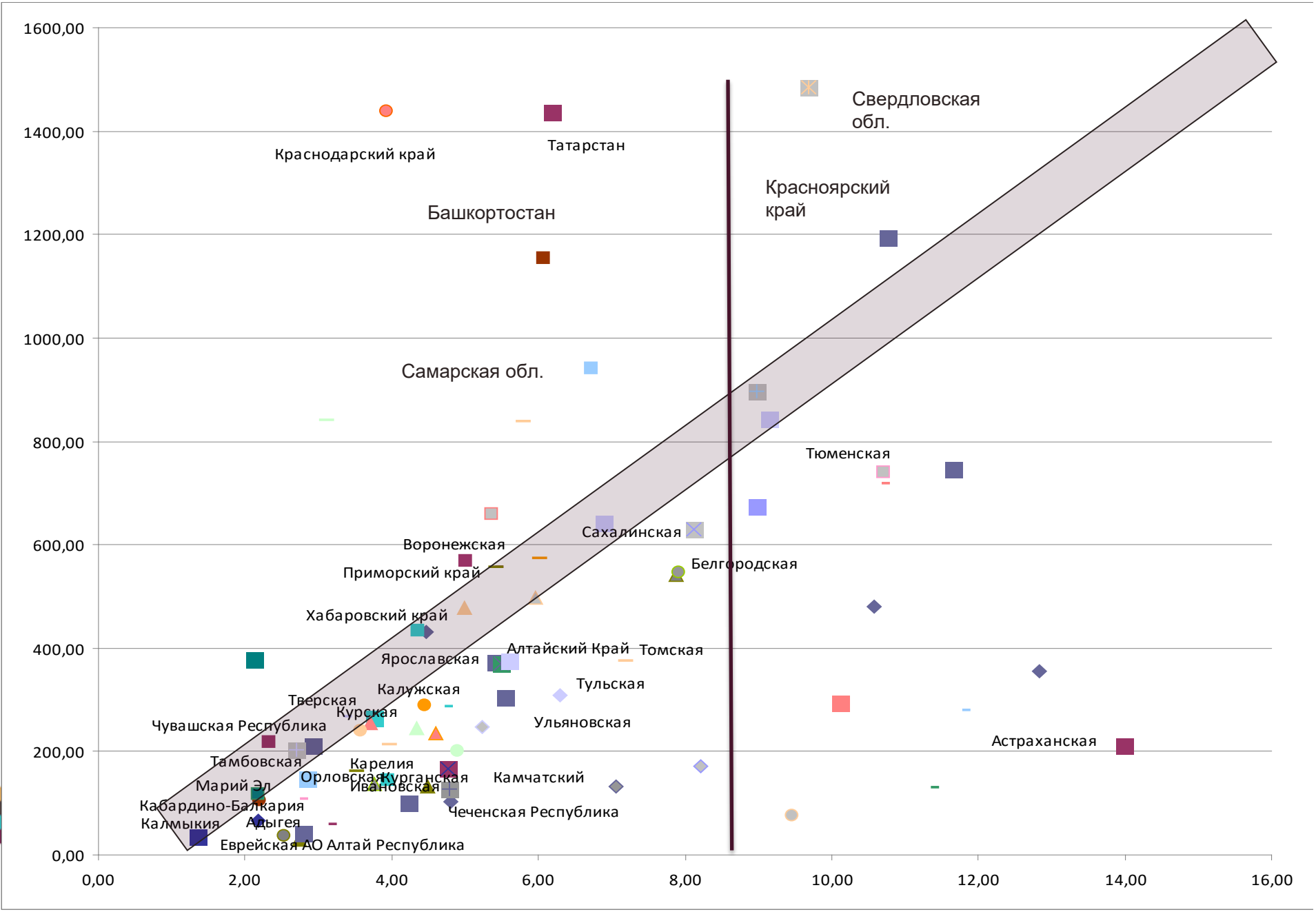
Общая характеристики экономической ситуации:

- Существенный рост электровооруженности в базовых отраслях экономики
- Поэтапное снижение энергоемкости в большинстве энергоемких отраслей (кроме нефтедобычи)
- Спад импортно-экспортных операций

Сравнительные показатели промышленного производства



Зависимость ВРП регионов от их удельного энергопотребления



Некоторые итоги 5-6 лет послекризисного (2009-2014 гг.) развития экономики

- Произошел существенный рост электровооруженности в базовых отраслях экономики
- Поэтапное снижение энергоемкости в большинстве энергоемких отраслей (кроме нефтедобычи)
- Для роста и развития страны энергии нужно больше, и в основном лучшего качества (электро);
- Ее нужно лучше использовать – в разных отраслях это даст разнообразные эффекты;
- С чисто экономической точки зрения более целесообразен рост экономики конечных, малоэнергоемких переделов и производств;

Три исходных ошибки-заблуждения и их следствия

Мы потребляем всех энергоресурсов в целом не слишком много, а слишком мало (в 2-2,5 раза меньше), чем необходимо для устойчивого развития большой страны в нашем климате.	В ряде регионов (более 2/3) невозможно никакое развитие без серьезного роста и развития всех систем энергообеспечения (традиционных, ВИЭ и других).
Источники «неэффективности» в разных секторах экономики существенно иные, чем в других странах и резервы (потенциал энергосбережения) повышения эффективности другие.	Декларируемый зарубежными «экспертами» потенциал энергосбережения в 40% - липа, на уровне предприятий он меньше, а на уровне систем его не ищут.
Ситуация в разных регионах сильно различается и зарубежные «рецепты повышения эффективности» неорганичны для нашей экономики.	Нет понимания этих различий и набора действий, методологии – конструктора системных решений из набора частных решений и типовых проектов

Анализ таможенной статистики 2009-2013 гг.

- Превышение импорта над экспортом по различным видам общепромышленного оборудования (группа по коду 84) колеблется от в диапазоне **5-20** кратности, средняя – **6,5** раз;
- Суммарный импорт оборудования. по 40 ключевым позициям группы 84 составил в 2013 г – **21,7** млрд.долл. США, экспорт по тем же позициям – **4,094** млрд.долл. США;
- Примерно **24%** позиций формируют **70-75%** общего потока импорта: водяные и вакуумные насосы, компрессоры, центрифуги, мельницы и грохоты, эскалаторы, лифты;
- Суммарное значение импортных закупок по этим 5 позициям составляет в 2013 г – **7,7** млрд.долл. США;

Ограничивающие факторы	Пути их нейтралиации
Разомкнутость цикла инновационного развития (научные исследования – ОКР – опытная эксплуатация – серийное производство)	Финансирование НИОКР ключевых направлений промышленного развития, развитие инжиниринга
Отсутствие необходимых объемов инвестиций в НИОКР на создание высокоэффективного оборудования	Выделение государственного финансирования на базе результатов технологических платформ и технологических «форсайтов»
Отсутствие информации о долгосрочных программах закупок товаров для государственных и муниципальных служб	Формирование федеральных и региональных макропроектов развития
Нехватка подготовленных производственных мощностей, износ основных фондов заводов-производителей	Государственное софинансирование реиндустриализации базовых отраслей промышленности
Низкая степень унификации и стандартизации создаваемых технических комплексов и машин	Актуализация и разработка новых стандартов
Неразвитость рынка ключевых комплектующих (системы субконтрактации)	Внедрение системы субконтрактации в промышленности
Наличие сильных сложившихся конкурентов на рынке	Выявление слабых сторон конкурентов и их опережение
Дефицит квалифицированных кадров по инженерным и рабочим специальностям	Создание собственных центров переподготовки (содружество с ВУЗом)

Роль энергосбережения в системе управления предприятием

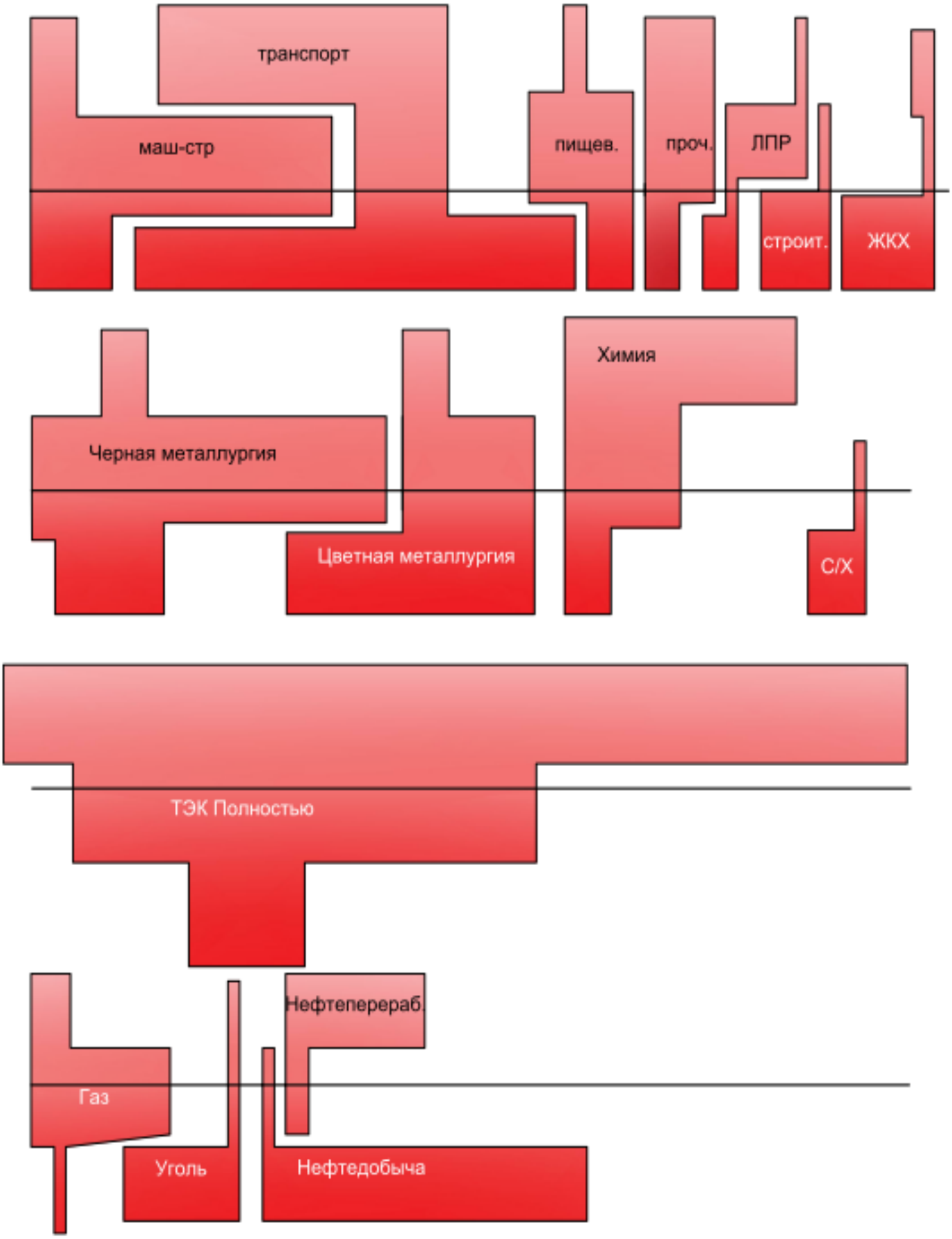
- как часть Стратегии развития предприятия
- как часть проектов, направленных на повышение конкурентоспособности на внешнем и внутреннем рынках
- как составная часть основного вида деятельности
- как система энергетического менеджмента
- как подсистема системы экологического менеджмента и прочие

Опрошено около 300 предприятий в наиболее энергоемких отраслей промышленности (металлургия, химия, нефтехимия, целлюлозно-бумажная, легкая промышленность) в течение 2012-2013 г.

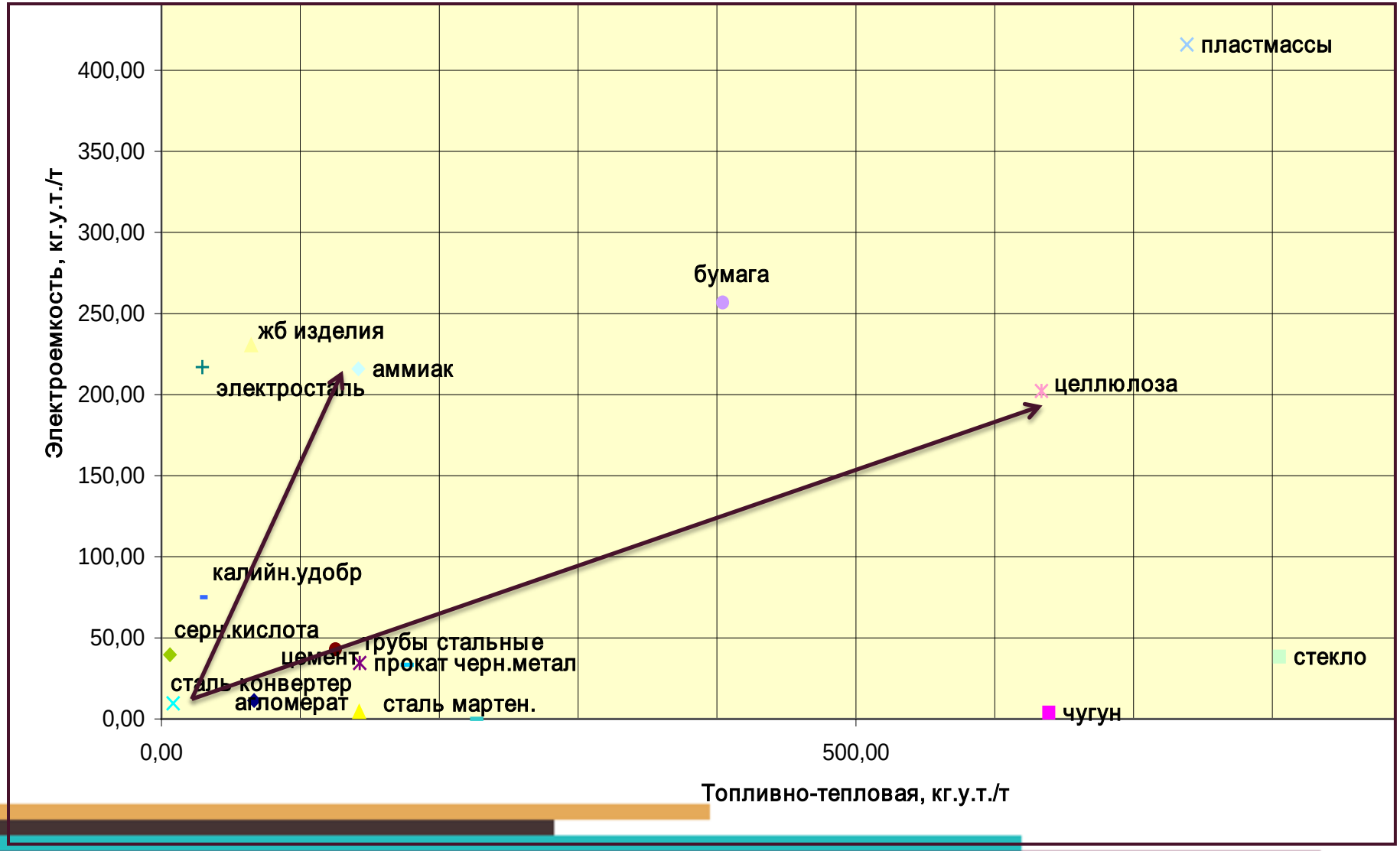
292 заполненных опросника из разосланных 969

Приоритетные направления мер по энергосбережению

№	Комплекс мер повышения эффективности энергоиспользования на предприятии
1	Замена или модернизация базовых теплотехнологических (энерготехнологических) агрегатов с повышением к.п.д., снижением удельных расходов топлива и ресурсов
2	Регенерация, рекуперация вторичных энергоресурсов, отходов, введение оборотных циклов для повторного использования ресурсов в технологическом цикле (или для внешнего применения)
3	Рационализация (модернизация) систем промышленного (коммунального) жизнеобеспечения (тепло-, водо-, газо-, воздухо-, электроснабжения)
4	Замена или модернизации технологических цепочек со снижением энергопотребления, повышением безотходности производства
5	Комбинированные (схемные) решения, сочетающие несколько вышеобозначенных стратегий


транспорт
маш-стр
пищев.
проч.
ЛПР
строит.
ЖКХ
Химия
Черная металлургия
Цветная металлургия
С/Х
ТЭК Полностью
Нефтепереераб.
Газ
Уголь
Нефтедобыча

Электро- и топливо-емкость продукции

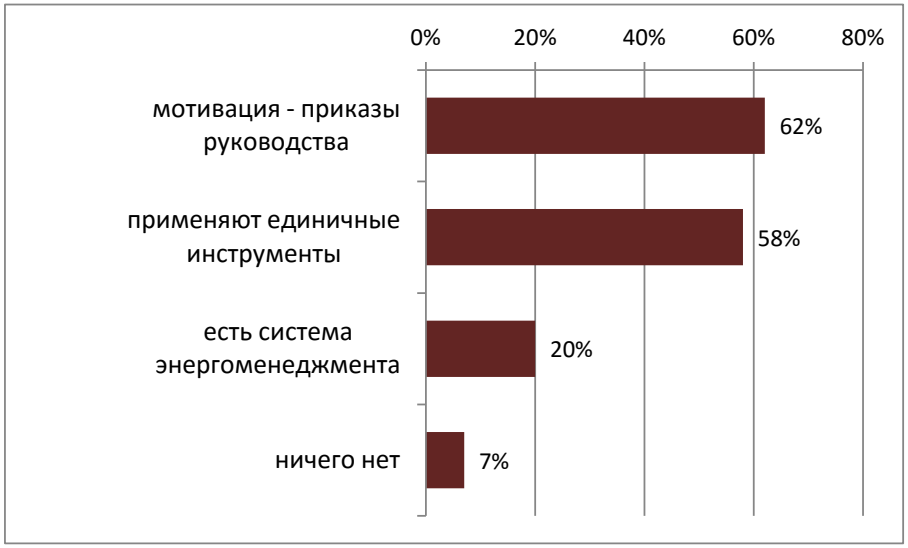


Технологические и структурные мероприятия повышения энергоэффективности	
Металлургия	Печи, утилизация ВЭР, вторсырье
Нефтехимия и нефтепереработка	Утилизация ВЭР, водооборотка
Лесопереработка	Использование отходов
Химия, производство удобрений	ВЭР, вентсистемы
Производство стройматериалов	ВЭР печей, конденсат
Машиностроение	Системы ОВК, сбор конденсата
Пищевая промышленность	Системы ОВК
прочие	
Сокращение неэнергетических издержек, мониторинг энергопотребления на всех технологических стадиях, подготовка и стимулирование персонала, формирование специализированных структур, энергетический менеджмент	

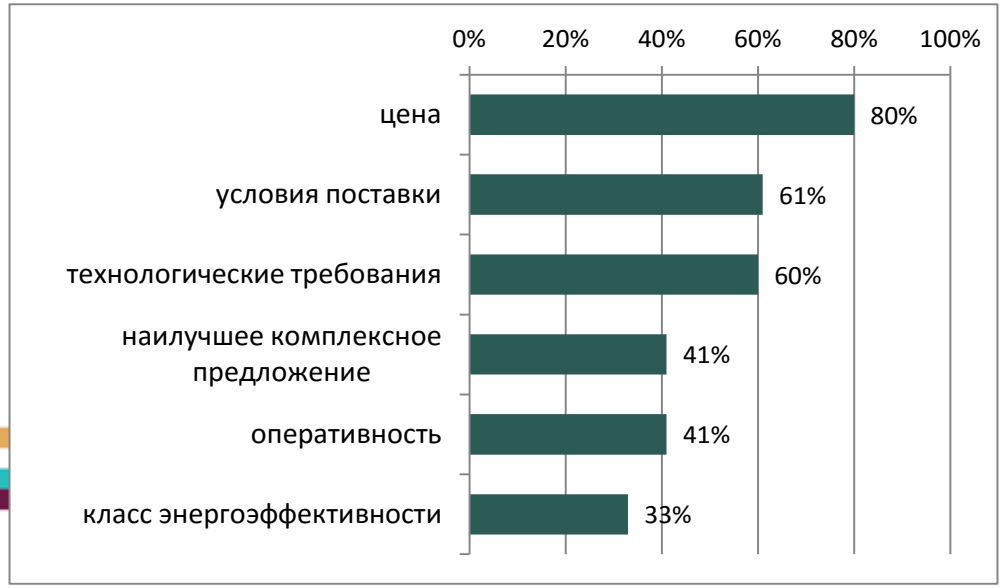
Итоги опроса предприятий 2015г.

- Существенно более высокий интерес к закупкам ЭЛЕКТРОпотребляющего оборудования (насосы, трансформаторы, оборудование для электрического отопления)
- Главный барьер для приобретения энергоэффективного оборудования - отсутствие уверенности в его эффективности (29%)

Энергосбережение на предприятиях



Критерии выбора оборудования



Затруднения и барьеры на пути энергосбережения

Некоторые важные особенности ситуации

- Готовность предприятий сильно отличается
- Не деньги – критическое звено, а вовлеченность ЛПР
- Критическая ситуация с профессиональ-ными кадрами инженеров
- Ключевой барьер – недоверие к декларируемым показателям энерго-эффективности

Какие важнейшие следствия из оценки ситуации

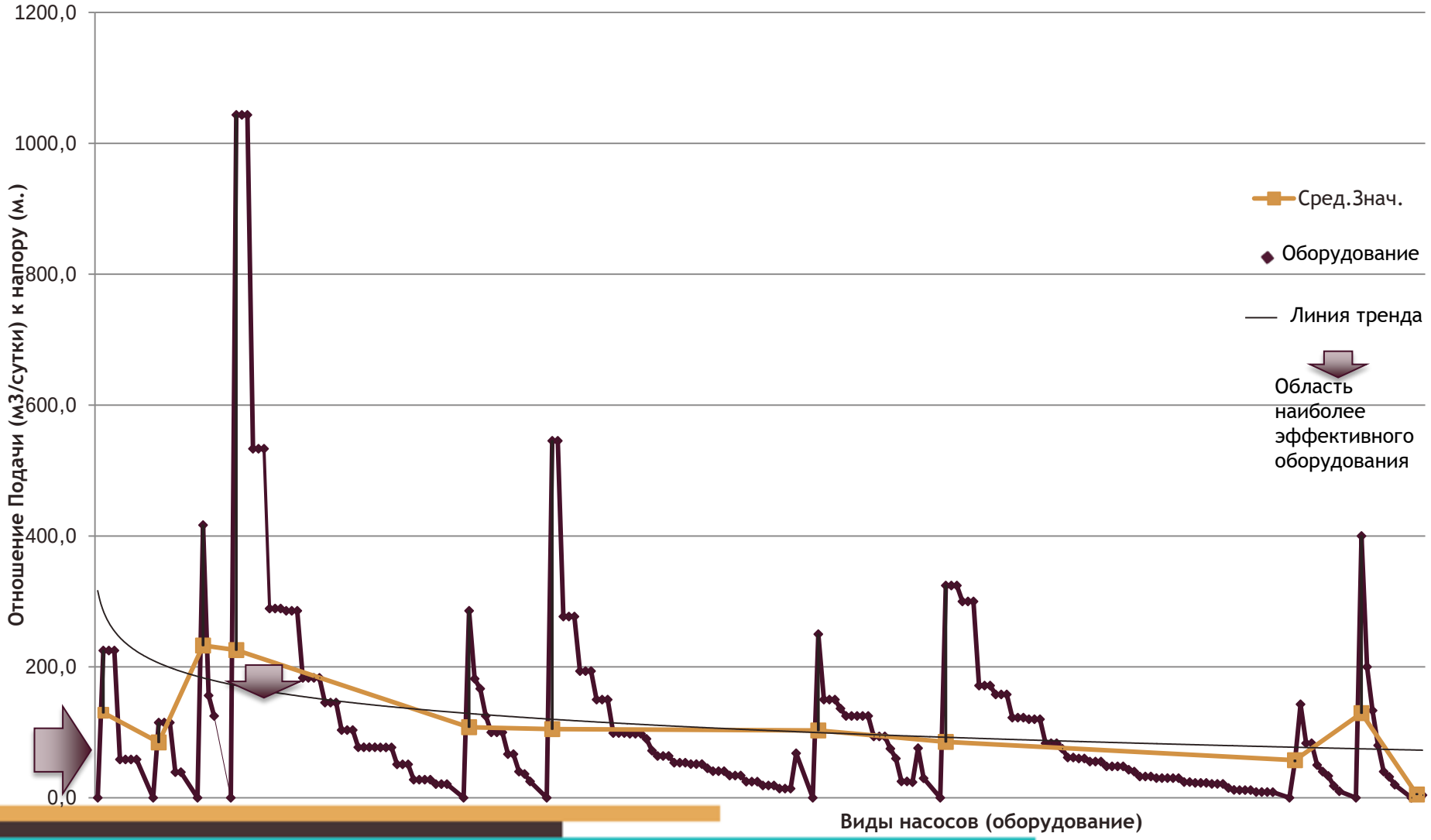
- Разнокачественность и разноготовность предприятий
- Резервы повышения эффективности очень разные
- НДТ – инструментарий ВЫЯВЛЕНИЯ резервов и их РЕАЛИЗАЦИИ

Соответственно:

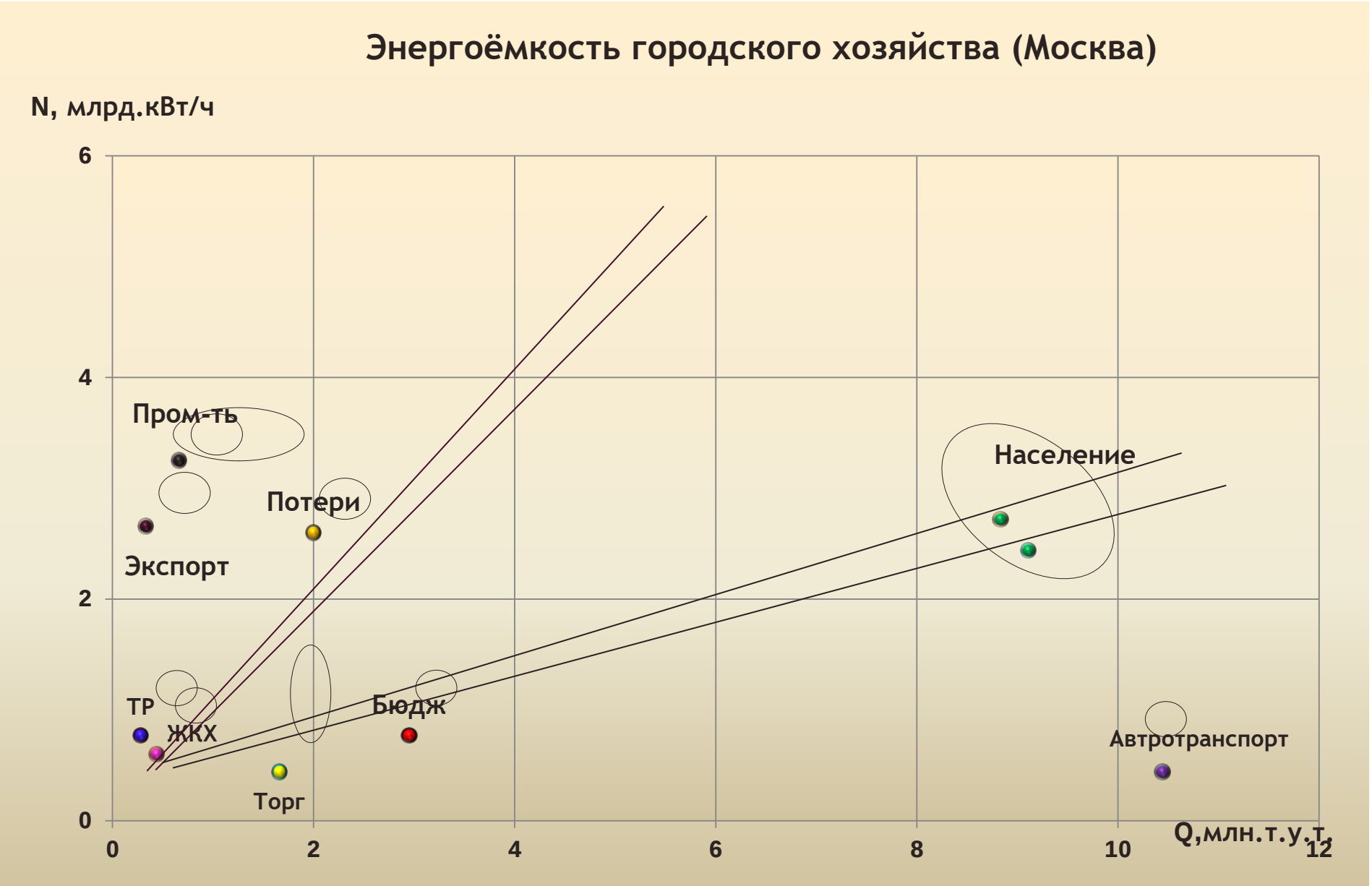
Справочники должны давать общие представления (регуляторы … ЛПР), обобщенные параметры технологий и оптимальную базовую линию эффективности (специалисты…регуляторы), зоны оптимального использования (ЛПР … специалисты), примеры внедрения (всем…)

Разве это возможно?

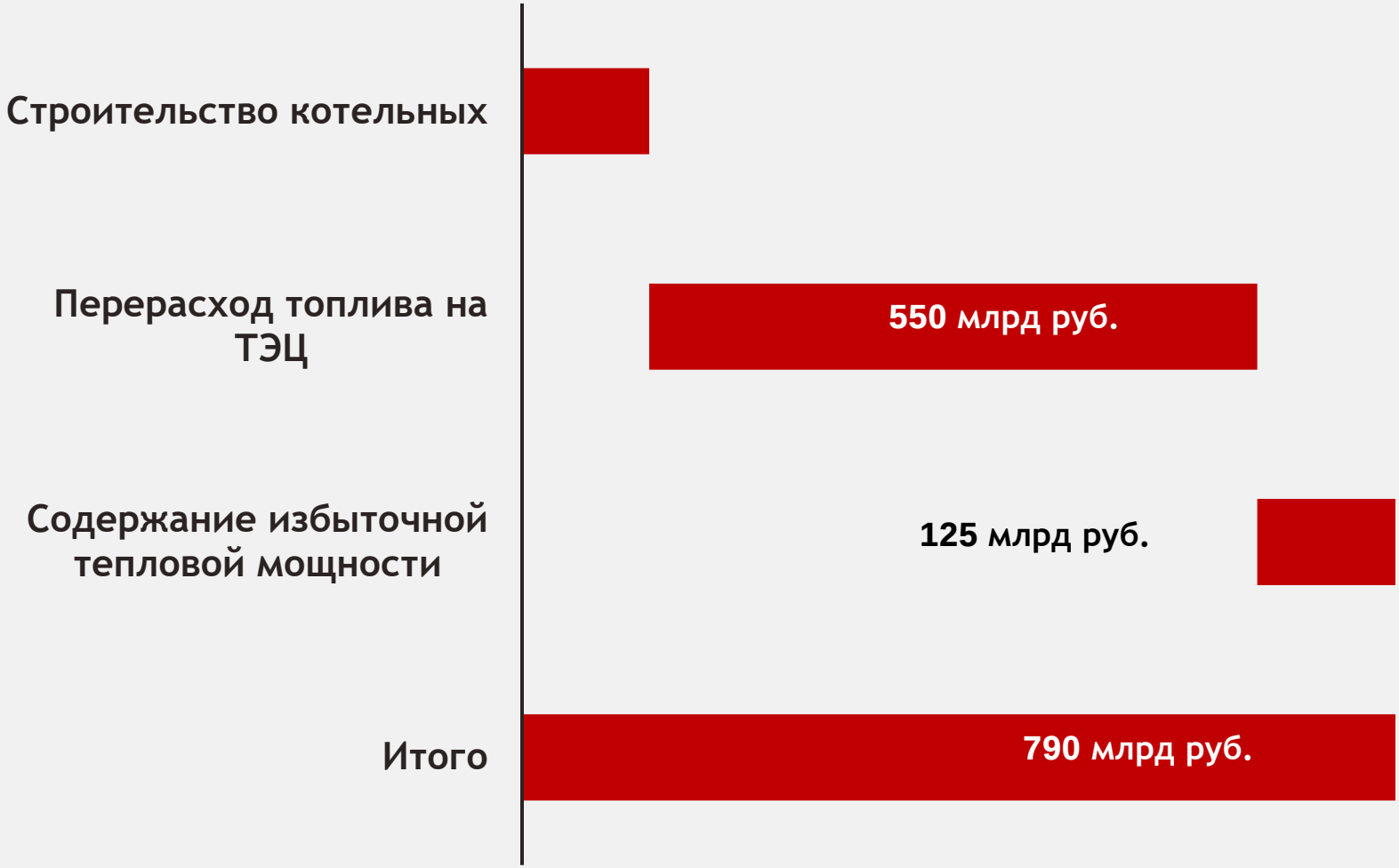
Выбор базовой линии высокоэффективного оборудования



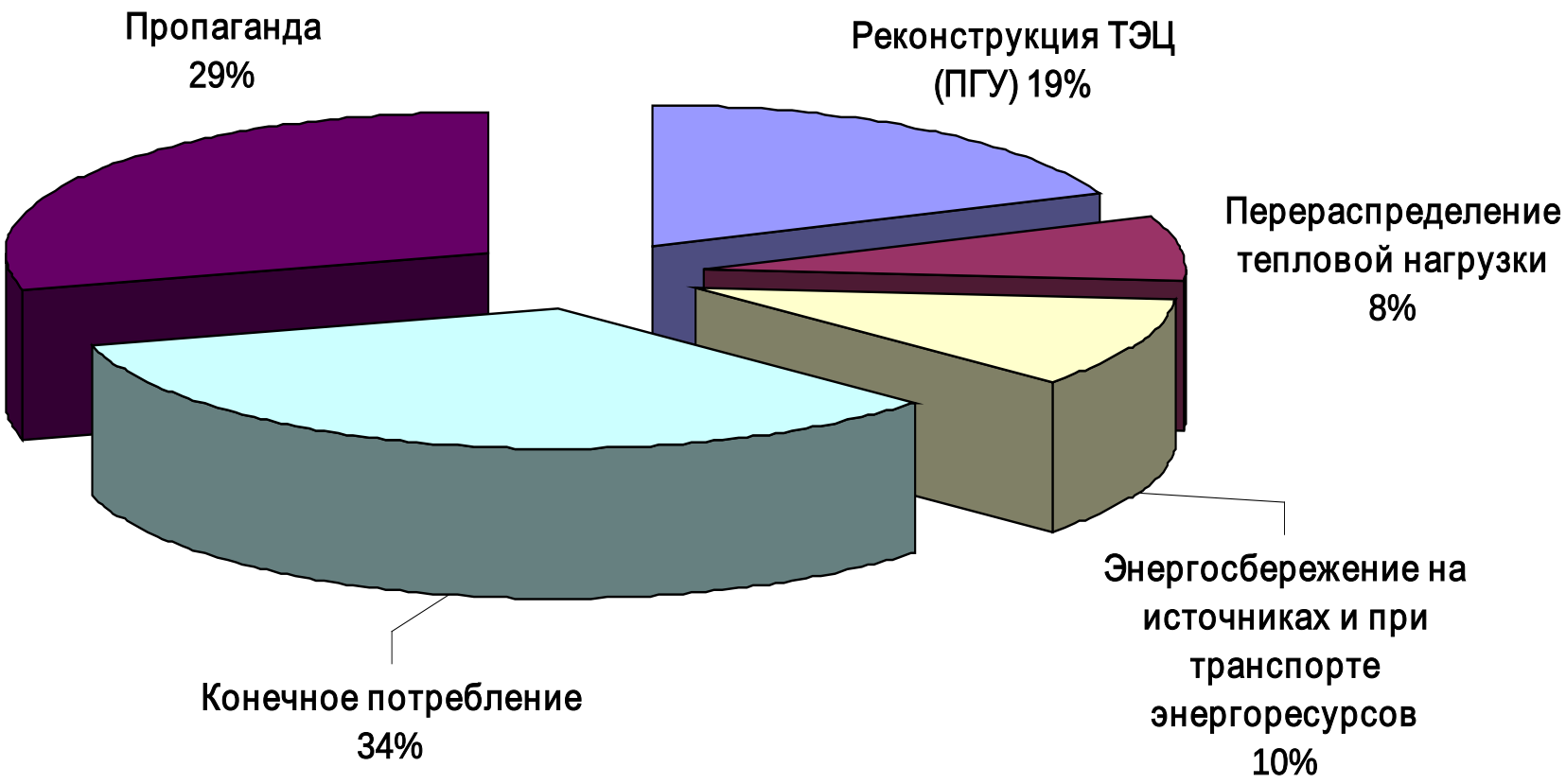
Энергобаланс Москвы в координатах тепло- и электроемкости

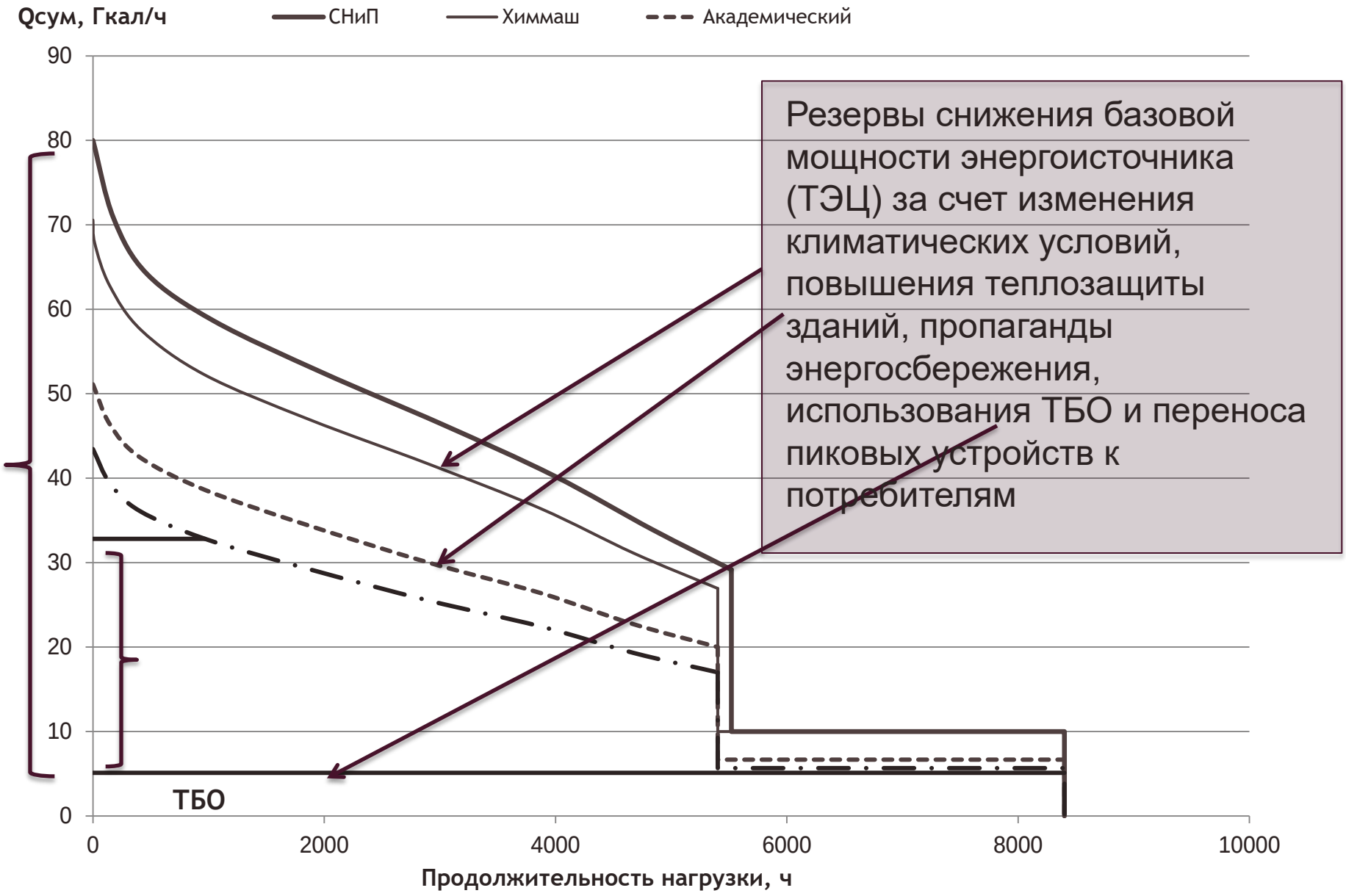


Оценки избыточных затрат потребителей теплоэнергии в 2002-2011 годах, вызванных «котельнизацией» страны



Структура общего резерва энергосбережения в Москве




Qсум, Гкал/ч
СНиП
Химмаш
Академический
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ТБО
0
2000
4000
6000
8000
10000
Продолжительность нагрузки, ч
Резервы снижения базовой мощности энергоисточника (ТЭЦ) за счет изменения климатических условий, повышения теплозащиты зданий, пропаганды энергосбережения, использования ТБО и переноса пиковых устройств к потребителям

абсолютное энергосбережение (снижение потребления ТЭР);

снижение доли энергоресурсов в себестоимости продукции;

повышение прибыли производства при неизменном расходе ТЭР;

решения экологической проблемы, другие аспекты

Технологические и структурные мероприятия повышения энергоэффективности	
Сокращение потерь ТЭР, утилизация ВЭР, энерготехнологическое комбинирование	Переход к малоэнергоемким переделам, освоение новой неэнергоемкой продукции
Методы оценки себестоимости пара и электроэнергии за счет различных источников ВЭР	Методы комплексной оценки экономической эффективности реализации резервов
Сокращение неэнергетических издержек, мониторинг энергопотребления на всех технологических стадиях, подготовка и стимулирование персонала, формирование специализированных структур, энергетический менеджмент	

Структура и шаги общего алгоритма работ

Анализ энергоемкости технологических агрегатов	Энергетические балансы технологических агрегатов	Комплекс мер повышения эффективности агрегатов
Анализ работы вспомогательных инфраструктур	Определение удельных показателей инфраструктур	Меры модернизации инфраструктур
Структурные меры ресурсо- и энергосбережения	Рационализация потоков сырья, ТЭР, материалов	Оптимизация внешних закупок энергоресурсов

Оптимальные режимы работы
Энерго-технологическое комбинирование
Типы резервов энерго-эффективности
Эффекты масштабов и топологии
Использование скрытых потоков энергии
Синергетические эффекты

Каковы приоритеты предприятия?

Комплекс мер повышения эффективности энергоиспользования на предприятии
Замена или модернизация базовых теплотехнологических (энерготехнологических) агрегатов с повышением к.п.д., снижением удельных расходов топлива и ресурсов
Регенерация, рекуперация вторичных энергоресурсов, отходов, введение оборотных циклов для повторного использования ресурсов в технологическом цикле (или для внешнего применения)
Рационализация (модернизация) систем промышленного (коммунального) жизнеобеспечения (тепло-, водо-, газо-, воздухо-, электроснабжения)
Замена или модернизации технологических цепочек со снижением энергопотребления, повышением безотходности производства
Комбинированные (схемные) решения, сочетающие несколько вышеобозначенных стратегий

А приоритеты страны?

Рейтинг мультипликативных эффектов внедрения оборудования высокой энергетической эффективности

Комплекс услуг ЖКХ	**8,0**
Строительство	**4,5**
Научная деятельность, геология, разведка недр, геодезия, гидрометеорология	**4,2**
Пищевая промышленность	**3,7**
Промышленность строительных материалов, включая производство цемента	**3,5**
Лёгкая промышленность	**3,1**
Машиностроение	**3,0**
Химическая и нефтехимическая промышленность	**2,4**
Черная металлургия	**2,1**
Цветная металлургия	**2,0**

Общие направления и приоритеты

Технологические и структурные мероприятия повышения энергоэффективности	
Металлургия	Печи, утилизация ВЭР, вторсырье
Нефтехимия и нефтепереработка	Утилизация ВЭР, водооборотка
Лесопереработка	Использование отходов
Химия, производство удобрений	ВЭР, вентсистемы
Производство стройматериалов	ВЭР печей, конденсат
Машиностроение	Системы ОВК, сбор конденсата
Пищевая промышленность	Системы ОВК
прочие	
Сокращение неэнергетических издержек, мониторинг энергопотребления на всех технологических стадиях, подготовка и стимулирование персонала, формирование специализированных структур, энергетический менеджмент	

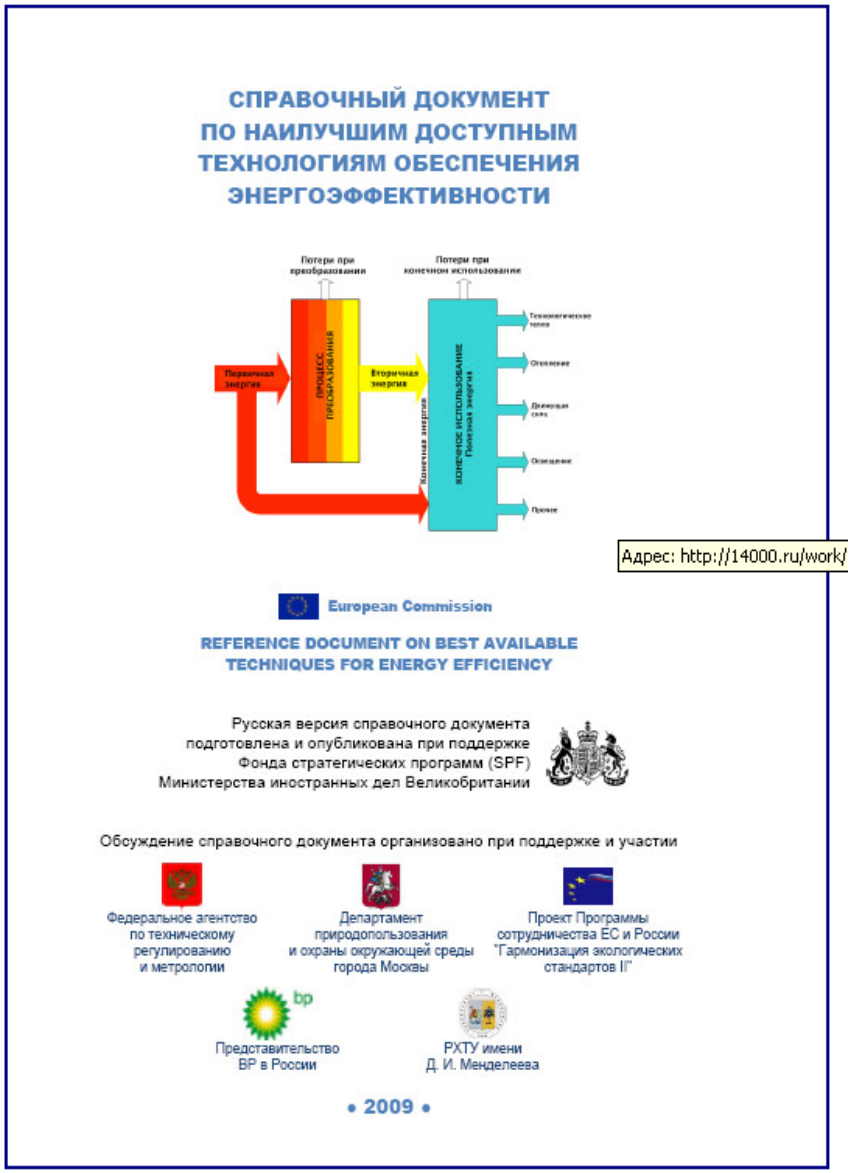
Система мер побуждения к энергоэффективности

Факторы побуждения к выбору энергоэффективного оборудования	Содержательные аспекты побуждающих факторов	Какими механизмами (нормативными документами) вводится
Фиксированные нормативы потребления тепловой, электрической энергии зданиями	Интегральное потребление тепловой, электрической энергии проектируемыми (и реконструируемыми) зданиями	СНиП 23-02-2002 «Тепловая защита зданий». Постановление Правительства Москвы №75-ПП от 9.02.2009 г.
Региональные особенности ситуации с электрической (тепловой) мощностью, присоединением к сетям	Дефицит электрической мощности, ограничения (высокая цена) присоединения к электрическим сетям	Постановление Правительства РФ №.. от .04.2009 г., региональные ТСН и др.
Экологические требования и нормативы (Федеральный закон № 219-фз)	Существенный рост платежей и штрафов (в 25 и 100 раз) за превышение допустимых уровней загрязнений	Федеральный Закон об охране окружающей среды, Постановления Правительства по НДТ
Современные социально-экологические требования и «модные» тенденции («пассивные здания»)	Следование мировым тенденциям повышения энергетической эффективности оборудования, снижение экологического ущерба	Механизмы «Киотского протокола». Рост спроса и стоимости на «зеленые» здания
Требования отраслевых, региональных программ энерго- и ресурсосбережения	Снижение на 40% удельной энергоемкости ВРП, ежегодное снижение потребления ТЭР в бюджетной сфере на 5%	Федеральный Закон №261-ФЗ «Об энергосбережении», Указ Президента РФ № 889

Общие и частные эффекты ресурсо- и энергосбережения в промышленности	Отрасли промышленности, для которых эффекты важны	Чем обеспечены и мотивируются (нормативная база)
Экономия тепловой, электрической энергии, топлива	Металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность	Снижение платы за топливо, другие ТЭР
Высвобождение мощности (электрической, тепловой)	Новое строительство	Постановление Правительства РФ № 334 от 21.04.2009 г.
Повышение удельной производительности основных теплотехнологических агрегатов	Металлургия, химическая промышленность	Рост продаж основной и вспомогательной продукции
Повышение надежности энергоснабжения промышленных и иных потребителей	Машиностроение, легкая промышленность	Снижение ущербов от нарушений энергоснабжения
Выпуск энергоэффективной продукции (эл.двигатели, теплоизоляция и др.)	Машиностроение, металлургия	Реализация продукции с лучшими потребительскими свойствами по более высоким ценам
Снижение экологической нагрузки предприятий на окружающую среду	Металлургия, химическая, целлюлозно-бумажная промышленность	Снижение платы за выбросы, штрафов за выбросы
Повышение комфортности рабочих мест, условий труда персонала	Металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность	Снижение заболеваемости (травматизма) персонала
Различные социальные эффекты	Металлургия, химическая целлюлозно-бумажная промышленность	Повышение производительности труда, экологические эффекты

Наилучшие доступные технологии энергоэффективности

Система менеджмента энергоэффективности
Планирование и определение целей и задач
Энергоэффективное проектирование
Повышение степени интеграции процессов
Поддержание мотивации в процессе осуществления инициатив в энергоэффективности
Поддержание квалификации персонала
Обмен информации
Эффективный контроль производственных процессов
Техническое обслуживание
Мониторинг и измерения
Энергоаудит и энергодиагностика
Анализ энтальпии и эксергии (Пинч – анализ)
Термоэкономика
Энергетические модели, БД и балансы
Оптимизация параметров использования энергоресурсов


СПРАВОЧНЫЙ ДОКУМЕНТ
ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ
ТЕХНОЛОГИЯМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Адрес: http://14000.ru/work/

European Commission

REFERENCE DOCUMENT ON BEST AVAILABLE
TECHNIQUES FOR ENERGY EFFICIENCY

Русская версия справочного документа
подготовлена и опубликована при поддержке
Фонда стратегических программ (SPF)
Министерства иностранных дел Великобритании

Обсуждение справочного документа организовано при поддержке и участии

Федеральное агентство
по техническому
регулированию
и метрологии

Департамент
природопользования
и охраны окружающей среды
города Москвы

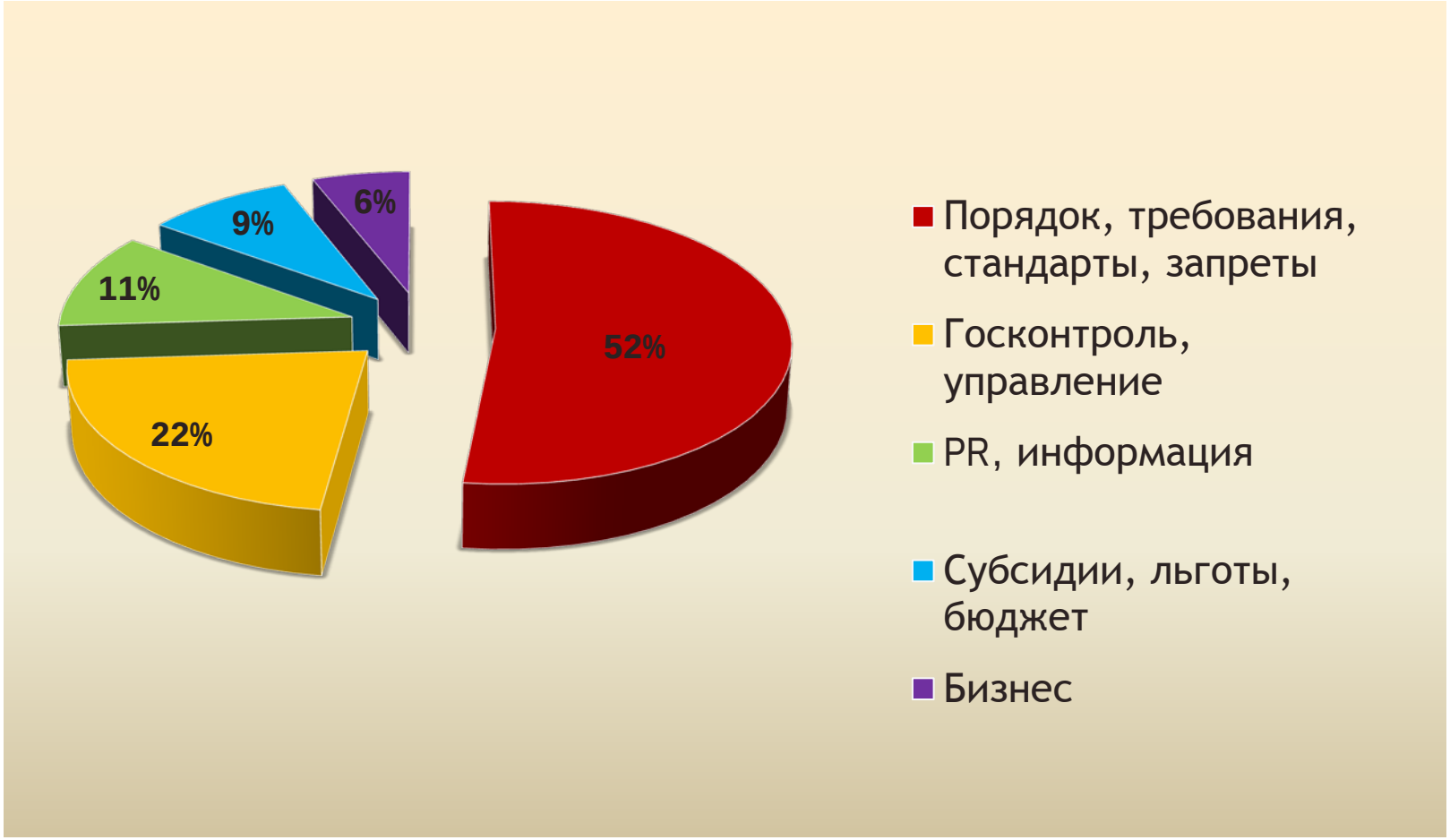
Проект Программы
сотрудничества ЕС и России
"Гармонизация экологических
стандартов II"

Представительство
BP в России

РХТУ имени
Д. И. Менделеева

• 2009 •

Структура механизмов энергосбережения (2009 г.)

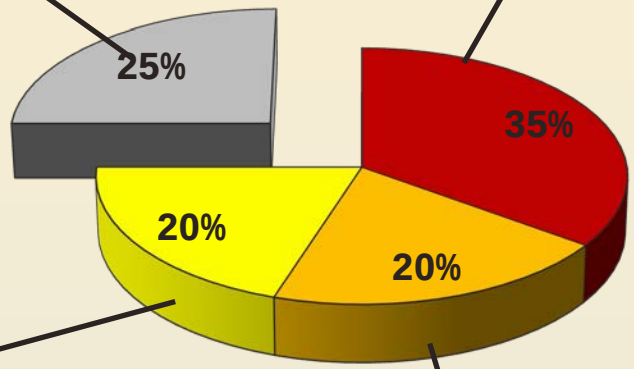


Бизнес и финансовое стимулирование:

1) Баланс при регулировании рынков электроэнергии и систем теплоснабжения
2) Тарифное регулирование
3)Механизмы финансовой поддержки

Методические работы:

1) Схемы теплоснабжения
2) Утверждение ЕТО
3) Инвентаризация систем теплоснабжения



Информационные механизмы:

1) Обеспечение прозрачности
2) Реализация требований приборного учёта
3)Создание научно-технического центра
4) Развитие кадрового потенциала

Регламенты:

1) Гармонизация нормотивной правовой базы
2) Разработка типовых решений и рекомендаций
3) Развитие системы стандартов качества для потребителей

Цели, задачи и форматы справочников

Категории	Цели и задачи	Формат
Специалисты разного уровня	Расширение кругозора специалистов	Справочники продвинутого уровня с уточнением параметров и опыта работы
Руководители, инвестиционные институты	Поддержка принятия решений	Сравнительные показатели технологий по заданному набору
Регулирующие органы	Уточнение «планки отсечения» нормативов, штрафных санкций	Обоснование «планки отсечения» и допустимых границ «снизу-сверху»
Студенты и другие категории обучающихся	Повышение образовательного уровня	Дополнение описания иллюстративными блоками

«вертикальные» – технические параметры и логика,
«горизональные» – управленческие аспекты.

+ ГОСТы

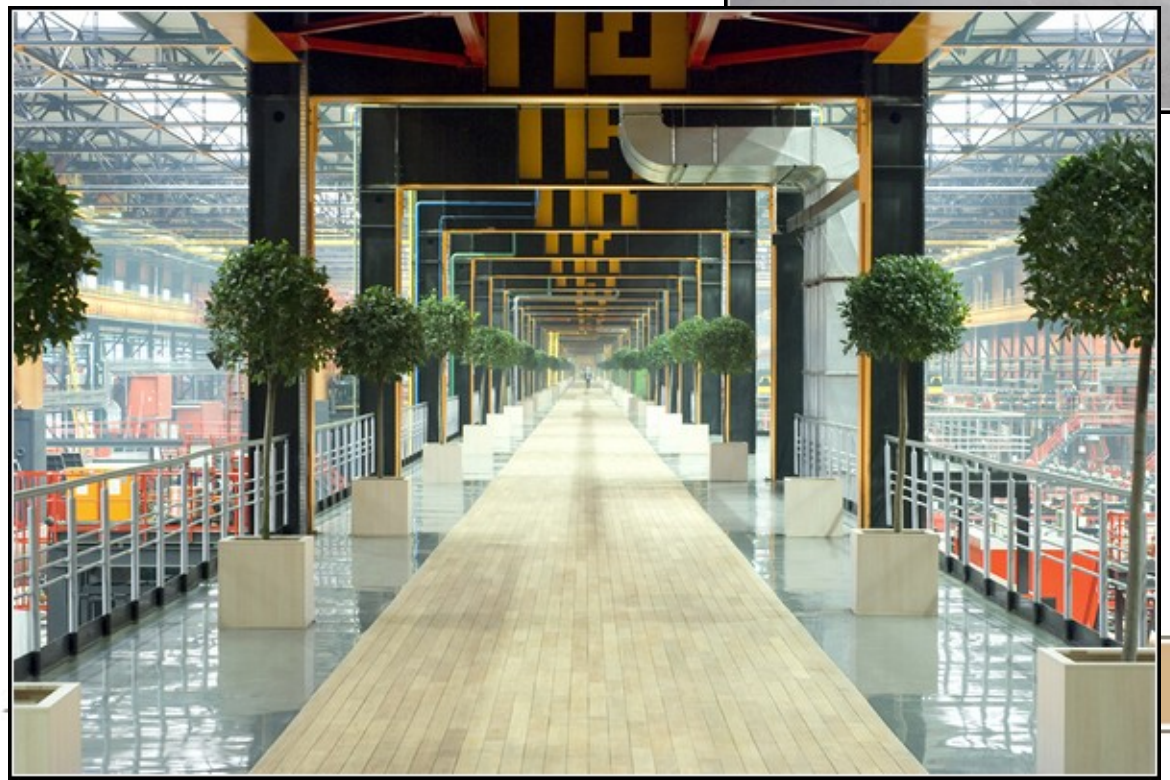
Доработка и коррекция ГОСТ-Р «Энергоэффективность»

Национальный стандарт РФ	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»

Реальные примеры и программы

Технологические решения	Эффекты и примеры реализации
Установка редукционных турбин для выработки собственной электроэнергии	Установка турбин ПР-6 на Крымском содовом заводе (~30 млн кВт*ч), затраты 1,84 млн.долл, окупаемость ~5 лет
ГТУ надстройка на заводской котельной или новые ГТУ с утилизацией тепла	Более полное использование топлива, собственная выработка электроэнергии
Модернизация системы воздухоснабжения	Замена устаревших компрессоров на современные (КАМАЗ, 2013 г.)
Модернизация системы пароснабжения предприятия	Использование парового конденсата, компримирование пара, новая изоляция паропроводов (скорлупы)
Утилизация вторичных энергоресурсов	Утилизационная ПГУ ТЭЦ 150 МВт на ДП №7 НЛМК, ГУБТ мощностью 25,5 МВт
Компенсация реактивной мощности	Повышение надежности электроснабжения предприятия (КАМАЗ, 2013 г.)
Модернизация систем оборотного водоснабжения	Установка сухих градирен с частотным приводом вентиляторов, применение тепловых насосов

НДТ = технологии + кадры + стимулирование

- Опыт Урала
- УГМК

«Белая металлургия»