Муниципальное энергетическое планирование и мониторинг

И.А. Башмаков

Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)

www.cenef.ru 8 (499) 120-9209

Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!

В составе администрации муниципального образования должна быть структура, которая несет ответственность за:

- разработку и мониторинг реализации «Перспективного муниципального энергетического плана»
- определение единой технической политики МО в системах тепло-, газо-, электро- и водоснабжения, а также транспорта в целях снижения затрат на обслуживание совместимого и однотипного оборудования
- разработку системы стандартов и нормативов МО на коммунальные услуги и порядок их контроля и мониторинга
- реализацию программы оснащения приборами учета
- реализацию мероприятий в рамках программы энергосбережения
- определение и отслеживание лимитов на потребление энергоносителей в бюджетной сфере и организацию деятельности по энергосбережению на этих объектах

Энергетический баланс МО – основа разработки и мониторинга реализации муниципального энергетического плана.
Все сектора, включая транспорт (его электрификация)

Группы потребителей энергии	Жидкое топливо	Природный газ	Электроэнергия	Теплоэнергия	Всего	*Доля в суммарном потреблении*	*Доля в конечном потреблении*
Потребление, всего	**1252,9**	**3 861,6**			**5114,5**	**100,0%**	
Выработка электроэнергии	-650,0	-2 456,6	1 091,3		-2015,4	*-39,4%*	
ТЭЦ-1	-223,0	-867,1	394,3		-695,8	*-13,6%*	
ТЭЦ-2	-427,0	-1 589,5	696,9		-1319,6	*-25,8%*	
Выработка теплоэнергии		-876,3		891,1	14,8	*0,3%*	
ТЭЦ-1		-387,5		402,3	14,8	*0,3%*	
ТЭЦ-2		-341,6		360,3	18,7	*0,4%*	
Муниципальные котельные		-66,0		57,6	-8,4	*-0,2%*	
Ведомственные котельные		-81,2		70,9	-10,4	*-0,2%*	
Собственные нужды			-80,8	-2,7	-83,5	*-1,6%*	
Потери в сетях		-2,03	-27,2	-130,7	-159,9	*-3,1%*	
Сальдо отпуска за пределы города			-806,4		-806,4	*-15,8%*	
Конечное потребление	**602,9**	**526,6**	**176,8**	**757,5**	**2063,9**	***40,4%***	***100,0%***
Промышленность	**25,0**	**250,0**	**21,6**	**120,6**	**417,3**	***8,2%***	***20,2%***
Транспорт	**565,8**				**565,8**	***11,1%***	***27,4%***
Грузовые автомобили	149,8				149,8	*2,9%*	*7,3%*
Автобусы	49,7				49,7	*1,0%*	*2,4%*
Легковые автомобили	334,9				334,9	*6,5%*	*16,2%*
Специальные автомобили	31,4				31,4	*0,6%*	*1,5%*
Коммунальные услуги			**19,7**		**19,7**	**0,4%**	**1,0%**
Теплоснабжение			5,1		5,1	*0,1%*	*0,2%*
Водоснабжение и водоотведение			11,7		11,7	*0,2%*	*0,6%*
Уличное освещение			2,9		2,9	*0,1%*	*0,1%*
Население	**7,2**	**81,9**	**64,9**	**461,3**	**615,3**	**12,0%**	**29,8%**
отопление		61,4	0,6	304,4	366,4	*7,2%*	*17,8%*
ГВС	4,0	6,7	1,3	156,8	168,8	*3,3%*	*8,2%*
Прочие нужды	3,2	13,9	63,0		80,0	*1,6%*	*3,9%*
Бюджетная сфера	**3,0**	**43,6**	**19,6**	**92,8**	**159,0**	**3,1%**	**7,7%**
отопление и вентиляция		8,7		61,3	70,0	*1,4%*	*3,4%*
ГВС		2,0		31,6	33,6	*0,7%*	*1,6%*
Прочие нужды	3,0	32,9			35,9	*0,7%*	*1,7%*
Прочие потребители**	**2,0**	**151,0**	**51,0**	**82,8**	**286,8**	**5,6%**	**13,9%**
отопление и вентиляция				54,5	54,5	*1,1%*	*2,6%*

Должны быть определены модели рынка разных видов энергии, направления их эволюции и взаимной увязки. Для отдельных энергоносителей в разных частях МО может использоваться несколько моделей

- **«Единая сеть с доступом»:** все источники эксплуатируются своими операторами и работают на единое предприятие «Тепловая сеть», которое эксплуатируется не зависимым от них оператором и имеет возможность организовать закупки тепловой энергии от источника с наименьшими тарифами.
- **«Неделимая система»:** вся система – источники, ЦТП и сети – эксплуатируется одним оператором.
- **«Планомерная децентрализация - тепло».** Децентрализации теплоснабжения на основе строительства районных источников тепла и (или) квартальных источников тепла.
- **«Планомерная децентрализация - газ»:** это разновидность децентрализации для зон неэффективного централизованного теплоснабжения с переходом на индивидуальное теплоснабжение при использовании индивидуальных теплогенераторов. В этом случае потребитель становится клиентом газоснабжающей компании.

Семь основных принципов разработки плана

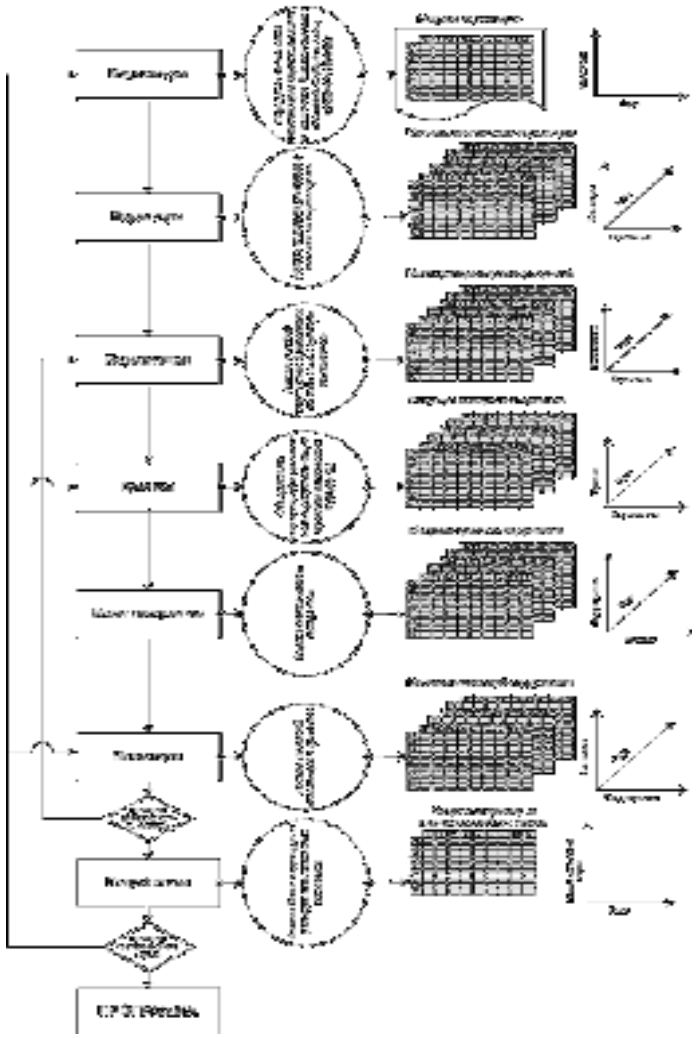
1. Четкая формулировка целевых задач, качественных и количественных заданий плана
2. Перенесение акцента с контроля над динамикой тарифов на контроль над экономической доступностью - платежной способностью
3. Координация программ по отдельным коммунальным услугам и политики ценообразования на них (синергия)
4. Обеспечение баланса потребностей и экономических возможностей
5. Обеспечение части окупаемости инвестиций за счет снижения издержек производства коммунальных услуг
6. Развитие систем за счет взимания адекватной платы за подключение
7. Диверсификация источников снабжения энергоносите-лями и учет. Органическая связь централизации и децентрализации

Планирование пространственного развития города

- «Экономика расширения» города или «экономика сжатия»
- По мере исчерпания резервов мощности проблема планирования пространственного развития городов выходит на первый план
- Элементная и пространственная сбалансированность систем (избыточный уровень централизации)
- Зонирование по способам снабжения (централизованное против децентрализованного)
- Нет больше одного «ума» и одного «кошелька»
- Центры принятия решений становятся множественными

Технология разработки плана - метод семи матриц

1. Матрица динамики индикаторов - «индикаторы – годы»
2. Матрица «индикаторы - параметры»
3. Матрица «параметры – мероприятия»
4. Матрица «мероприятия – проекты»
5. Матрица «проекты – программа»
6. Матрица «программа – инвестиции»
7. Матрица – «инвестиции – индикаторы платежеспособного спроса»



(И. Башмаков и В. Папушкин)

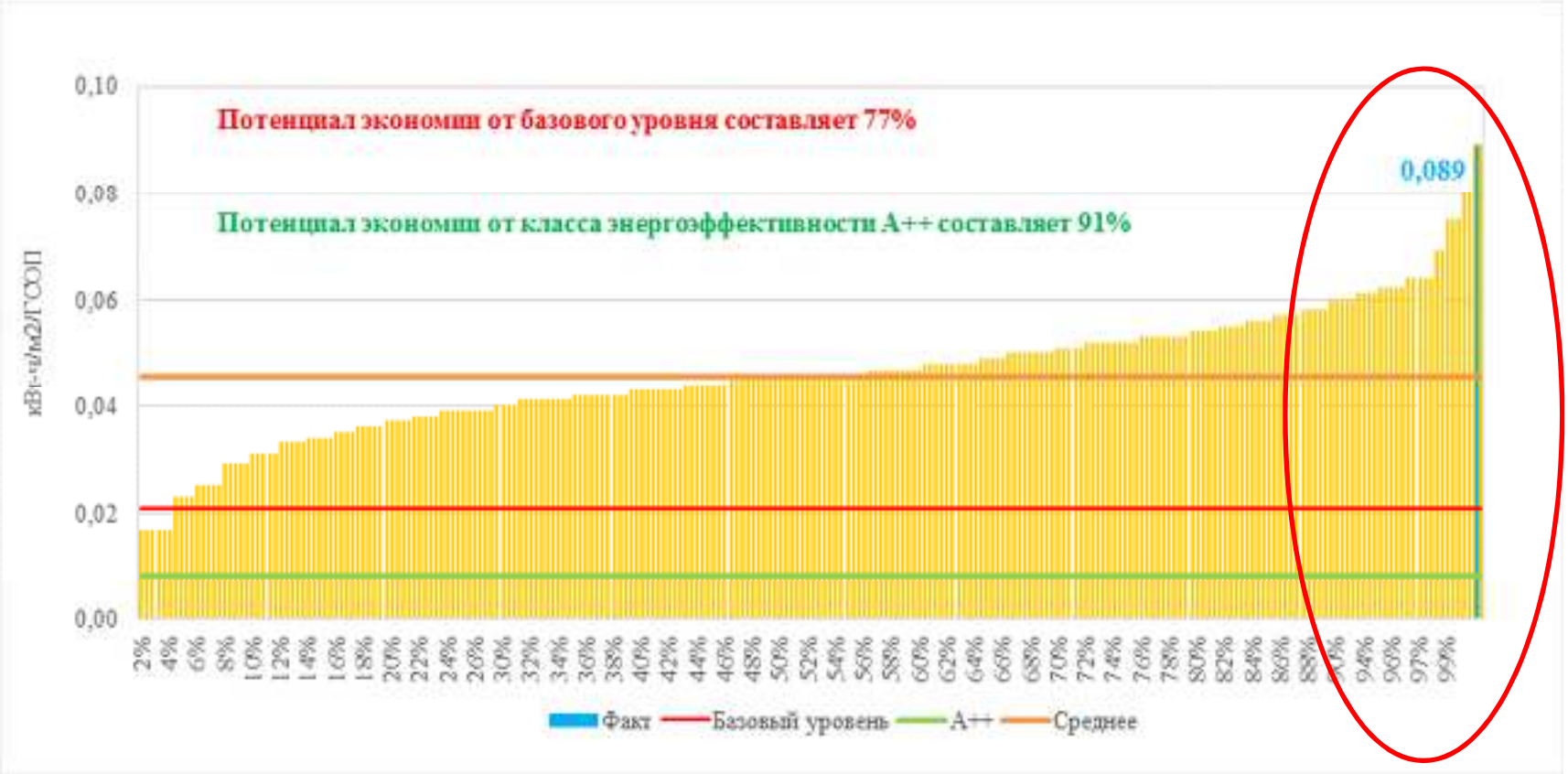
Матрица индикаторов – муниципальных стандартов предоставления услуг

(30-60 индикаторов)

Группы индикаторов	Базовый уровень	Целевой уровень
Показатели сбалансированности системы		
Показатели надежности		
Показатели эффективности		
Показатели качества услуги		
Показатели качества обслуживания		
Показатели экономической доступности		
Показатели финансовой устойчивости		

Отбор МКД для установки АУУ (АИТП) и реализации других мер по повышению энергоэффективности на основе рейтинга МКД

Типовая кривая распределения удельного расхода тепловой энергии на цели отопления для МКД (12 этажей и выше, построенных до 2000 г.)



Мониторинг (на примере бюджетной сферы)
Цифровизация и получение полезной информации от почти бесполезных ГИС

- Формирование фильтров для выявления неадекватной информации (95%)
- Формирование кластеров – групп сходных объектов по критериям функционального назначения и институциональной принадлежности
- Статистический анализ факторов, которые влияют на потребление энергии, включая наличие энергоемких устройств и сооружений
- Формирование типовых помесячных профилей потребления энергии и воды для типовых объектов в зависимости от влияния основных факторов
- Определение допустимых диапазонов отклонений (диапазон базовой линии), не требующих специального анализа (например, +10%), и факторов, которые могут определять отклонения меньше чем на 10% и больше чем на 10%
- Разработка алгоритмов определения отклонений от диапазона базовой линии и форм сигнала об отклонении за пределы диапазона базовой линии в зависимости от уровня отклонения
- Разработка рекомендаций по оперативным действиям (быстрому реагированию) на основе сигнала об отклонениях, как в отношении объектов, так и в отношении поставщика энергии или воды, включая действия по сверке и оплате счетов

Реализованная архитектура Системы мониторинга потребления топлива и выбросов ПГ от автомобильного транспорта. На примере Калининграда. Цифровизация

Блок 1. Камеры видеонаблюдения. Файлы с видеоизображениями транспортного потока. Обработка файлов в ПАК "Интенсивность"

Характеристики транспортного потока пилотных участков

Блок 2. Распространение характеристик потока пилотных участков УДС на остальные участки УДС в модели G2ET-CL

Характеристики транспортного потока УДС города

Блок 3. Расчет выбросов пилотных участков УДС и города в целом в модели G2ET-CL с учетом структуры парка АТС и коэффициентов выбросов

Значения выбросов на пилотных участках УДС и по городу в целом

Формирование отчетов. Анализ сценариев

Блок #3 Системы. Модель G2ET-CL - Калининград

Выберите час наблюдения и вещество для отображения	08:00-09:00	CO2	Координаты	
Проспект Победы, 221	439	график	20,4237	54,7125
ул. Юрия Гагарина, 96	566	график	20,5579	54,7279
ул. Горького, 127	571	график	20,5075	54,737
ул. Дзержинского, 52	659	график	20,5237	54,6947
Проспект Мира, 44	528	график	20,4862	54,7199
Киевская улица, 50	507	график	20,485	54,682
Коммунистическая улица, 54	126	график	20,4822	54,6709
улица Шевченко, 2к5	596	график	20,5129	54,7108
Ленинский проспект, 95	147	график	20,5065	54,7058
Новый участок - 11	0,00	график		
Новый участок - 1	0,00	график		
Новый	0,00			
Новый	0,00			
Новый				
Новый				
Новый				
Новый				
На главную				

Оценка базовых уровней выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта г. Калининграда

Наименование парниковых газов	Оценка ЗАО «НИПИ ТРТИ» по модели COPERT-4 на 2016 г.	Оценка ЦЭНЭФ за 2014 г. на основе:		
		модели COPERT-4	данных о парке автомобилей	данных о потреблении топлива на автомобильном транспорте
CH4 (метан)	15,84	2,2-2,5	21	16
N2O (закись азота)	17,06		24	18
CO2 (углекислый газ)	521773,3	536870-603984	496298	380165
ВСЕГО, CO2-экв., тыс. т	**527253,2**	**591650-665600**	**563937**	**431976**

Основная часть оценок базового уровня выбросов ПГ (2014 г.), которые можно считать сравнительно надежными, попадает в диапазон 527-592 тыс. т $CO_{2\text{-экв.}}$, который можно считать доверительным интервалом (±6%) оценки при среднем ее значении 560 тыс. т $CO_{2\text{-экв.}}$

Основные факторы неопределенности, от которых зависит точность оценки базового уровня выбросов ПГ:

- **численность и структура парка по группам АТС г. Калининграда;**
- **коэффициенты технической готовности по группам АТС;**
- **средний удельный расход топлива на единицу пробега по группам АТС;**
- **средний годовой пробег на один автомобиль (по группам);**
- **структура пробега по типам участков УДС;**
- **соотношение пробегов и скоростей движения легковых автомобилей внутри городской черты, по окружным автодорогам и радиальным магистралям и др.**

Сбор дополнительных данных или их уточнение по этим факторам позволит повысить надежность оценки базового уровня выбросов ПГ.

Спасибо за внимание!

Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)
www.cenef.ru 8 (499) 120-9209

Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!