



**USAID**  
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ

РЕФОРМА МІСЬКОГО  
ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



## Рекомендации по выбору методики и показателей энергоэффективности для городов Украины



## Введение

Настоящий материал подготовлен директором энергосервисной компании Экологические Системы при разработке Муниципального энергетического плана Киева в рамках проекта USAID "Реформа міського тепlopостачання" в соответствии с Протоколом поручений № 002/71 совещания в КГГА от 03.11.2011 года.

Целью настоящей работы является сравнение и анализ возможных показателей энергоэффективности муниципалитетов и подготовка рекомендаций для практического использования в Украине.

При подготовке материалов использованы следующие документы:

- **Державна цільова економічна програма енергоефективності на 2010-2015 роки.**
- **Особливості розрахунку показників енергетичної ефективності на базі статистичної звітності України.** О.О. Рубан-Максимець, Інститут загальної енергетики НАН України, Київ.
- **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ.** МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY).
- **European Green City Index.** Исследовательский проект, выполненный английской компанией Economist Intelligence Unit для рейтинга 30 столиц Европы.
- **Ukrainian Energy Index.** Исследовательский пилотный проект, выполненный украинским аналитическим центром БЕСТ для рейтинга энергоэффективности регионов Украины.
- **Методика расчета показателей энергоэффективности для регионов и муниципалитетов.** Утверждена приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 07 июня 2010 г. № 273.

В результате работы сделана попытка рационализации подходов к выбору объективных показателей энергоэффективности муниципалитетов Украины, для решения двух задач:

- создание общепринятой (на основе существующей в Украине статистики) системы показателей энергетической эффективности муниципалитетов Украины, что позволило бы ежегодно обновлять рейтинг их энергоэффективности.
- создание упрощенной системы показателей для обеспечения участия украинских муниципалитетов в общеевропейском движении, получившем название "Соглашение мэров".

Документ включает три раздела и приложения:

- **Примеры оценок и рейтингов.** Анализ существующих оценок и рейтингов городов и регионов в Европе и Украине.
- **Рекомендации для муниципалитетов.** Выводы и предложения для оценок энергетической эффективности муниципалитетов Украины.

- **Рекомендации для правительства Украины.** Предложения для правительства Украины по унификации статистической отчётности Украины с системой Евростат, принятой в странах ЕС.

### Примеры оценок и рейтингов

Современному состоянию методологии оценки энергоэффективности в Украине присущи **значительные противоречия** вследствие длительного состояния переходного периода, когда одновременно существуют показатели, оставшиеся от периода централизованной экономики, а также новые показатели, сформированные в рыночной среде по примеру европейских государств.

Базой этих противоречий является существующая система статистической отчётности Украины полностью наследованная из прошлого и не отвечающая требованиям стандартов Евростата. Часть показателей, давно привычных для ЕС, особенно характеризующих сектор потребления энергетических ресурсов, отсутствуют в украинской статистике.

Это состояние украинской статистической базы и нормативной базы показателей энергоэффективности неплохо проанализировано в статье "**Особливості розрахунку показників енергетичної ефективності на базі статистичної звітності України**", (О.О. Рубан-Максимець, Інститут загальної енергетики НАН України, Київ):

"...Сегодня не существует единого общепризнанного во всем мире определения энергетической эффективности.

В соответствии с Законом Украины "Об энергосбережении" используется термин «энергоэффективная продукция, технология, оборудование - продукция или метод, её производства для обеспечения рационального использования топливно энергетических ресурсов (ТЭР) по сравнению с другими вариантами использования или производства на том же потребительском уровне или с аналогичными технико-экономическими показателями».

Другие подходы к определению понятия эффективности использования энергии используются в государственном стандарте Российской Федерации, ГОСТ 51387-99: «показатель эффективности использования энергии – абсолютный, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для производства любого назначения или технологического процесса».

В соответствии с Законом Республики Беларусь «Про энергосбережение» «показатель энергоэффективности - научно обоснованная абсолютная или относительная величина потребления ТЭР (с учётом нормативных потерь) на производство единицы продукции (работ, услуг) любого назначения которая установлена нормативными документами».

В соответствии с подходом Рабочей группы по энергоэффективности Департамента энергетики США термин "энергетическая эффективность" не может быть выражен единым показателем, поэтому существует множество подходов к определению или интерпретации его как понятия:

- Энергетическая эффективность – необходимый уровень расходов энергетических ресурсов для достижения определенного уровня благосостояния (на-

пример, обеспечения экономических, социальных, стандартов жизни человека, состояния окружающей среды и т.д.);

- Энергоэффективность - энергоёмкость;
- Энергоэффективность – комплекс показателей, определение которых зависит от системы, для которой он определяется.

Учитывая разницу методологических подходов, используемых в мире, определим концепцию "энергетической эффективности" следующим образом. **"Эффективность использования энергии является обобщённым понятием, которое требует раскрытия системы (технической, экономической, социальной и т.д.) и цели (задачи, проблемы и т.д.). В соответствии с системой и целью энергетическая эффективность характеризуется соответствующим набором показателей..."**

Примеры применения показателей энергетической эффективности для сравнительной оценки городов Украины малочисленны, противоречивы и пока не могут стать основой для практического применения.

Особенно показательным является сравнение двух недавно выполненных рейтингов энергоэффективности Киева:

- **European Green City Index.** Исследовательский проект, выполненный английской компанией Economist Intelligence Unit для рейтинга 30 столиц Европы. (Приложение 2). В этом рейтинге Киев находится на последнем, 30-м месте по энергоэффективности города в целом, его зданий и по выбросам парниковых газов.
- **Ukrainian Energy Index.** Исследовательский пилотный проект, выполненный украинским аналитическим центром БЕСТ для рейтинга энергоэффективности регионов Украины. (Приложение 3). В этом рейтинге показатели энергоэффективности Киева всего на 10% меньше среднего уровня по ЕС. Энергоэффективность сферы услуг в Киеве в 2.7 раза выше, чем в ЕС, а энергоэффективность промышленности Киева в 2 раза выше, чем в ЕС.

"...Наша столица заняла уверенное первое место по энергоэффективности промышленности и сектора услуг с запредельными показателями и такое же уверенное последнее по энергоэффективности жилищного сектора. Причина высоких показателей столицы не в том, что в Киеве мало потребляют энергии, а в том, что в расчете энергоэффективности используются два показателя – потребление энергии и ВВП. А в Киеве зарегистрировано и демонстрирует свои финансовые показатели огромное число организаций, ведущих реальный бизнес, а значит – потребляющих энергию совсем в других местах Украины (речь, прежде всего, идет о банках). Поэтому мы даже вынуждены были исключить столицу из суммарного рейтинга..." (Наталья Емченко, СКМ, **"Шаг вперед, два шага назад. Еще один пост про энергоэффективность"**).

Ниже показана итоговая таблица рейтинга **European Green City Index**.

### Сравнительные характеристики Москвы и городов Европы

№ п/п	Показатели	Города							
		Москва	Копенгаген (I)	Стокгольм (II)	Хельсинки (VII)	Берлин (VIII)	Лондон (XI)	Стамбул (XXV)	Киев (XXX)
1	Население, млн. чел	10,51	0,504	0,795	0,569	3,4	7,6	12,6	2,7
2	ВРП на душу населения, тыс. Евро	14,5	43,64	39,42	52,83	21,56	44,89	14,615	4,95
3	Удельные выбросы парниковых газов на душу населения, т CO <sub>2</sub> -экв. в год	6,4	5,38	3,62	6,01	6,57	5,84	3,25	4,1
4	Удельное потребление энергии, ГДж на душу населения в год	117,2	80,63	104,88	88,62	77,7	77,96	36,15	87,16
5	Доля энергии, получаемой из возобновляемых источников, %	н/д	18,76	20,08	3,51	1,84	1,2	5,12	0,47
6	Доля работающих жителей, добирающихся до работы на общественном транспорте, пешком, на велосипеде, %	н/д	60	93,0	44,7	54,0	63	54,02	80,95
7	Удельное потребление воды, м <sup>3</sup> на душу населения в год	143,9 (157,5) (164,2)	147	185,75	76,29	55,55	57,59	68,63	265,56
8	Доля перерабатываемых (бытовых) отходов, %	(15)	23,61	31	57,61	35	20	3,12	0

Таблиця 1. Рейтинг енергоефективності регіонів України (% від ЄС)

Рейтинг	Сумарний рейтинг (% енергоефективності, потенціал енергозощадження у млн. € у цінах 2010 <sup>1</sup> )	Промисловість	Послуги	Сільське господарство	Житловий сектор
1	Вінницька (71%, 127,5)	Київська (92%)	Дніпропетровська (79%)	Закарпатська (43%)	Вінницька (87%)
2	Чернівецька (70%, 58,7)	Одеська (81%)	Харківська (74%)	Житомирська (40%)	Кіровоградська (83%)
3	Одеська (70%, 189,0)	Закарпатська (67%)	Донецька (72%)	Івано-Франківська (40%)	Херсонська (81%)
4	Закарпатська (68%, 88,1)	Волинська (66%)	Київська (70%)	Рівненська (39%)	Чернівецька (79%)
5	Херсонська (67%, 83,8)	Вінницька (62%)	Одеська (68%)	Черкаська (37%)	Житомирська (77%)
6	Волинська (66%, 82,2)	Чернігівська (61%)	Крим (63%)	Чернігівська (36%)	Чернігівська (73%)
7	Житомирська (65%, 129,0)	Херсонська (61%)	Миколаївська (63%)	Тернопільська (33%)	Хмельницька (72%)
8	Черніпівська (65%, 116,7)	Черкаська (56%)	Рівненська (61%)	Львівська (33%)	Волинська (72%)
9	Крим (60%, 235,0)	Харківська (51%)	Запорізька (57%)	Харківська (33%)	Рівненська (72%)
10	Черкаська (59%, 990,8)	Донецька (51%)	Сумська (56%)	Хмельницька (33%)	Одеська (71%)
11	Івано-Франківська (59%, 165,9)	Сумська (49%)	Івано-Франківська (53%)	Київська (52%)	Закарпатська (71%)
12	Кіровоградська (58%, 144,4)	Житомирська (48%)	Херсонська (52%)	Миколаївська (32%)	Крим (69%)
13	Тернопільська (57%, 129,4)	Чернівецька (45%)	Черкаська (50%)	Донецька (32%)	Івано-Франківська (68%)
14	Київська (56%, 353,6)	Тернопільська (44%)	Волинська (50%)	Одеська (32%)	Черкаська (66%)
15	Сумська (55%, 181,1)	Миколаївська (43%)	Закарпатська (49%)	Полтавська (31%)	Донецька (64%)
16	Донецька (53%, 2 186,8)	Крим (40%)	Чернігівська (48%)	Кіровоградська (31%)	Луганська (63%)
17	Хмельницька (54%, 236,7)	Дніпропетровська (40%)	Львівська (48%)	Сумська (31%)	Тернопільська (63%)
18	Миколаївська (53%, 207,6)	Івано-Франківська (39%)	Хмельницька (48%)	Вінницька (30%)	Запорізька (62%)
19	Харківська (50%, 1089,2)	Запорізька (39%)	Чернівецька (46%)	Крим (30%)	Миколаївська (61%)
20	Львівська (50%, 402,9)	Львівська (35%)	Тернопільська (15%)	Луганська (28%)	Сумська (60%)
21	Рівненська (50%, 219,8)	Хмельницька (33%)	Кіровоградська (45%)	Волинська (27%)	Львівська (58%)
22	Запорізька (44%, 1 003,5)	Луганська (32%)	Житомирська (40%)	Чернівецька (27%)	Полтавська (53%)
23	Дніпропетровська (43%, 2 629,9)	Кіровоградська (31%)	Полтавська (38%)	Запорізька (27%)	Дніпропетровська (52%)
24	Полтавська (39%, 1379,2)	Рівненська (31%)	Луганська (38%)	Дніпропетровська (26%)	Київська (51%)
25	Луганська (38%, 1 384,5)	Полтавська (24%)	Вінницька (38%)	Херсонська (22%)	Харківська (49%)
26					м.Київ (48%)

<sup>1</sup> У пілотному рейтингу не розраховувалась енергоефективність для пасажирських і транспортних перевезень, тому фінальні показники енергоефективності можуть бути нижчими (вищими), якщо енергоефективність транспорту є нижчою (вищою) за середній показник в ЄС.

"...За основу методології рейтингу взято методологію Міжнародного енергетичного агентства. Методологія дозволяє розділити головні фактори, що визначають енергоспоживання: структуру економіки регіону, економічну діяльність і енергоємність та отримати більш точні оцінки енергоефективності у порівнянні зі стандартними оцінками (кількість спожитих ресурсів на одиницю виробленої продукції). Ноу-хау методології є використання різних індикаторів енергоефективності для найбільших споживачів енергоресурсів: галузей промисловості, сільського господарства, сфери послуг, будівництва, транспортного та житлового сектора..

Енергоспоживання регіону поділяється на кінцеве споживання енергії у сільському господарстві, добувній промисловості, 10 галузях переробної промисловості, сфері послуг та секторі житлового господарства, і для кожного з них розраховується показник енергоефективності. За еталон енергоефективності береться середнє споживання відповідної галузі в ЄС.

Показник енергоефективності для економіки України у 2008 році складав 52% від рівня ЄС. Підвищення енергоефективності до європейського рівня дозволить скоротити кінцеве споживання паливно-енергетичних ресурсів у сільському господарстві, промисловості, сфері послуг та житловому секторі на 48%. Щорічне енергозбереження в 2008 році склало б 27,3 млн. тонн нафтового еквівалента, що відповідає приблизно 34 млрд. м<sup>3</sup> природного газу або 11,8 млрд. євро у цінах 2010 року. Питома вага внеску промисловості, житлового сектора, сільського господарства та сфери послуг у енергозбереження України складає відповідно 61,4%, 30,2%, 5,1% та 3,3%.

Різниця в енергоефективності між лідерами і регіонами в кінці рейтингу складає приблизно 2 рази. Рейтинг очолили Вінницька, Чернівецька та Одеська області, показники енергоефективності для яких відповідно складають 71%, 70% та 70% від рівня ЄС. Найменш енергоефективними регіонами з найбільшим потенціалом енергозбереження є Луганська, Полтавська та Дніпропетровська області. Їхня енергоефективність відповідно склала 38%, 39% та 43% від рівня ЄС. Така різниця в енергоефективності пояснюється наявністю енергонеефективних та енергоємних через свої технічні особливості галузей промисловості та неефективного житлового сектора.

У рейтингу порівнюється ефективність кінцевого споживання енергоресурсів у 26 регіонах України – АР Крим, 24 областях та м. Київ. Усі дані щодо України для дослідження були отримані в Державній службі статистики України (Держстат). У пілотному Ukrainian Energy Index енергоспоживання регіону розбивається на кінцеве споживання енергії в сільському господарстві, добувній промисловості, 10 галузях переробної промисловості, сфері послуг та секторі житлового господарства.

Методологія Міжнародного енергетичного агентства передбачає також розрахунок окремих показників енергоємностей для пасажирського та вантажного транспорту. Наявні в Держстаті дані щодо кінцевого енергоспоживання у транспорті не дозволили оцінити в пілотному рейтингу енергоємності галузей сектора в регіональному розрізі. Планується подальше збирання даних і включення розрахунку енергоефективності сектора до наступного рейтингу.

Для секторів економіки енергоємність вимірюється в тоннах нафтового еквівалента на 1000 євро у цінах 2000 року з врахуванням паритету купівельної спроможності, з метою урахування різниці у добробуті. Для житлового сектора енергоспоживання нормується на квадратний метр загальної житлової площі.

Для побудови рейтингу регіонів України залежно від ефективності енергоспоживання порівнюється споживання кожної галузі в регіоні з середнім енергоспоживанням відповідної галузі в Європейському Союзі. Таким чином, середнє споживання в ЄС використовується як еталон енергоефективності. Країни ЄС уже в 2000 році були більш енергоефективні, ніж Україна буде в 2030 році, навіть у випадку успішної реалізації Енергетичної Стратегії до 2030 року. Тому поточне споживання в ЄС може буде використане як гіпотетично ефективне енергоспоживання в Україні.

Гіпотетично ефективне енергоспоживання в регіоні визначається як енергоспоживання регіону у випадку, коли енергоемності у кожному секторі досягли б рівня ЄС.

Індикатор енергоефективності регіону визначається як відсоток ефективного споживання енергоресурсів. Він розраховується як одиниця мінус відношення гіпотетичного енергозбереження до поточного енергоспоживання.

Отриманий індикатор енергоефективності знаходиться в інтервалі від 0 до 100%. Його інтерпретація досить проста – якщо він дорівнює 100%, то енергоефективність регіону повністю відповідає стандартам ЄС. Іншими словами, регіон досягнув максимально можливої енергоефективності, яку можуть забезпечити наявні технології. У випадку, коли індикатор прямує до нуля, то регіон витрачає енергію на технологічні процеси, які взагалі не потребують затрат енергії. Таким чином, чим вищий відсоток енергоефективності регіону, тим вище місце цього регіону в нашому рейтингу...". (**Ukrainian Energy Index**. Исследовательский пилотный проект, выполненный украинским аналитическим центром БЕСТ для рейтинга энергоэффективности регионов Украины).

Пример Киева показывает, что методика БЕСТ (на мой взгляд значительно более прогрессивная, чем предыдущие попытки Госкомэнергосбережения Украины и Госагентства по энергетической эффективности по созданию подобных методик), в принципе, переносима с регионального на муниципальный уровень. Одновременно, существенная разница в оценках **European Green City Index** и **Ukrainian Energy Index** требует дальнейшего совершенствования методики БЕСТ. Её применение для оценки энергетической эффективности Киева привело к парадоксальным результатам.

### Рекомендации для муниципалитетов

1. Руководствоваться упрощёнными европейскими методами оценки энергетической эффективности городов:

- **Показатель 1. Снижение интегрального потребления топлива и энергии города по сравнению с базовым годом.** Так, в соответствии с Соглашением мэров, европейские города берут обязательства по снижению энергозатрат на 20% к 2020 году.
- **Показатель 2. Снижение выбросов парниковых газов в городских жилищных, коммунальных хозяйствах и в бюджетной сфере** (на 20% к 2020 году).
- **Показатель 3. Замещение потребления ископаемого топлива возобновляемыми источниками** (на 20% к 2020 году).

2. Основой для интегральной оценки энергетической эффективности городов Украины должен стать сводный **топливно-энергетический баланс** с охватом всех секторов коммунальной сферы. Сомнительным представляется включение в баланс промышленности, которая не имеет отношения к коммунальной собственности.

3. Представляется, что для украинских городов необходимы ещё 3 показателя энергетической эффективности:

- **показатель замещения природного газа местными источниками топлива и энергии.**
- **показатель удельного потребления тепловой энергии жилыми и бюджетными зданиями за год.**
- **показатель инвестиционной привлекательности** - количество денежных средств, фактически направленных на повышение энергетической эффективности.

Эти три показателя сегодня в основном определяют энергетическую зависимость украинских городов, их экономическое положение и экономическую зависимость граждан от роста тарифов на газ и тепловую энергию.

Естественно, что каждый город Украины на основе сводного ТЭБ должен получить своеобразный энергетический паспорт по показателям базового года, проводить ежегодный мониторинг этих показателей и поддерживать соответствующую статистическую отчётность на добровольной основе с внесением изменений показателей на ежегодной основе.

Начало такого процесса могла бы положить публикация ТЭБ и энергопаспортов городов Украины, которые уже подписали Соглашение мэров и входят в Ассоциацию энергоэффективных городов Украины. Эти энергопаспорта стали бы частью SEAP (Sustainable Energy Action Plan).

Но самым эффективным для городов Украины было бы более затратное решение, требующее дополнительного финансирования и времени - использование для оценок энергоэффективности набора инструментов (методики) The Tool for Rapid Assessment of City Energy (TRACE) (<http://www.esmap.org/esmap/node/235>).

### Инструмент для быстрой оценки энергетики города (TRACE)



Инструмент для быстрой оценки энергетики города (TRACE) предоставляет для городов быстрый и простой способ оценки их энергоэффективности, а также определяет приоритет ключевых секторов для будущей модернизации.

Этот инструмент определяет приоритетность ключевых секторов по потенциалу энергоэффективности, в том числе по следующим секторам: зданий, водоснабжения и водоотведения, уличного освещения, твердых бытовых отходов и теплоснабжения.

TRACE - это простой и удобный практический инструмент, который может применяться в любых социально-экономических условиях во всех странах мира.

TRACE состоит из двух основных компонентов: (i) набор инструментов и (ii) «playbook» для анализа и тестов энергетических моделей и изменений. Эти два компонента представлены в удобном виде программного приложения, которое позволяет реализовать оценки энергоэффективности города путём совершения последовательных шагов: от сбора исходных данных, получения отчета, содержащего матрицу энергетической эффективности, получение рекомендаций с учетом индивидуальностей города, выбор вариантов финансирования.

TRACE использует наиболее синергическое представление энергоэффективности города с включением в оценки потенциала секторов водоснабжения, водоотведения и переработки ТБО, что полностью отвечает современному представлению как потенциала генерации энергии, так и потенциала её потребления.

**\*\*\* - А. Копец (АЭЭГУ) рекомендует (и я присоединяюсь) прямо, от имени КГГА, в связи с подписанием Киевом Угоды мэров, обратиться к Мартину Райзеру, директору представительства Мирового банка в Украине с просьбой о помощи в выполнении оценки энергоэффективности Киева и приоритетов в его модернизации с применением методики TRACE и, одновременно, выпуска пособия на украинском языке для всех городов Украины.**

### **Рекомендации для правительства Украины**

Наиболее угрожающим положением для городов Украины является несоответствие существующей статистической государственной базы общеевропейской, поддерживаемой Евростатом. (С развитием Евросоюза большее значение стало придаваться задаче гармонизации статистических методов, используемых странами-членами ЕС, а также странами-кандидатами. Евростат не занимается непосредственным сбором статистических данных — эта работа выполняется статистическими службами стран. Собранная национальными службами информация обрабатывается Евростатом, приводится к единым стандартам и публикуется. Евростат тесно сотрудничает с национальными службами статистики стран ЕС в целях выработки единых статистических стандартов).

Это несоответствие парализует любые усилия по созданию методик, основанных на государственной статистической отчетности, в том числе и методик оценки энергоэффективности.

Статистическое несоответствие Украины Европе является одним из основных фактором инвестиционной непривлекательности государства и, особенно, инвестиционной непривлекательности муниципалитетов.

**Предлагается принять Закон Украины "Об унификации системы государственной статистики Украины с системой Евростат".**