



**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ**

*Специальная Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды*

*в сотрудничестве с Региональным экологическим центром (РЭК) Молдова  
при содействии Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС)  
и при финансовой поддержке Фонда «Окружающая среда для Европы»  
Великобритании, Министерства жилья, территориального планирования и  
окружающей среды Нидерландов и Швейцарского федерального агентства по  
окружающей среде, лесам и ландшафтам*

***Рабочее совещание по применению экологических  
показателей***

*5-6 июля 2004 г., Кишинёв, Республика Молдова*

**ПРОЕКТ СПРАВОЧНОГО РУКОВОДСТВА ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ОСНОВНОГО НАБОРА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ СТРАН  
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, КАВКАЗА И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Рабочий документ 9<sup>1</sup>

**Энергетика  
ЕЕ**

---

<sup>1</sup> Описания показателей подготовлены г-жой Ириной Атамурадовой (Туркменистан) по просьбе Секретариата ЕЭК ООН. Замечания следует направлять автору ([atamuradova@yandex.ru](mailto:atamuradova@yandex.ru)) и Секретариату ([mikhail.kokine@unece.org](mailto:mikhail.kokine@unece.org)).

## РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

### 1. *Общее описание*

- (a) **Код: EE15**
- (b) **Краткое определение:** Объем радиоактивных отходов, образующихся в результате производства атомной энергии и других действий, связанных с ядерным топливным циклом, получением радиоизотопов и их применением в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и исследовательской деятельности.
- (c) **Единица измерения:** Кубические метры в год (м<sup>3</sup>/год)
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель присутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### 2. *Роль в экологической политике*

(a) **Цель:** Общая цель - представление ежегодных объемов различных потоков радиоактивных отходов. Количественные значения этих объемов влияют на принятие решений по распределению соответствующих ресурсов (финансовых, людских, и т.д.) для надлежащего управления этими отходами. Радиоактивные отходы, управляемые не должным образом, могут оказывать прямое воздействие на здоровье людей и окружающую среду через воздействие ионизирующего излучения.

Чтобы защитить здоровье людей и окружающую среду, необходимо использовать соответствующие стратегии и технологии по управлению отходами. Фундаментальные принципы для управления радиоактивными отходами включают минимизацию образования отходов и систематическое выполнение мероприятий по их обработке, транспортировке и созданию соответствующих условий для их хранения и размещения.

Сведение к минимуму образование отходов уменьшает воздействие на окружающую среду и сокращает количество закрытых природных объектов. Стратегия по управлению отходами заключается в ограничении и удержании радионуклидов в пределах системы планируемых и естественных границ, таким образом, чтобы исключить любые выбросы в окружающую среду.

(b) **Международные соглашения:** Объединенная Конвенция по безопасному управлению отработанным топливом и безопасному управлению радиоактивных отходов открыта для подписания, в настоящее время не вступила в силу, так как не получила достаточное количество ратификационных документов от стран. Эта конвенция обязывает Стороны управлять отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, используя устойчивые методы управления отходами.

(c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) были введены Стандарты безопасности (Основные принципы, Требования и Руководящие принципы), применимые к управлению радиоактивными отходами, а также Основные стандарты безопасности для защиты людей от ионизирующего излучения, которые согласуются с рекомендациями Международной комиссии по радиологической защите.

(d) **Связь с другими показателями:** Основные связи: с образованием опасных токсичных отходов, трансграничной транспортировкой опасных отходов и с использованием земель под свалки, полигоны, хвостохранилища (WMF13 rev, WMF20a, WMF17a rev).  
Дополнительные связи: с общим энергопотреблением по видам топлива (EE24), так как большая часть радиоактивных отходов, являющаяся результатом осуществления на практике ядерного топливного цикла, связана со значительными выработками электроэнергии ядерными средствами, а следовательно с эквивалентным уменьшением воздействия на окружающую среду другими источниками энергии. Это подразумевает сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, особенно парниковых газов, способствуя защите атмосферы (CC1 rev, CC2 rev, CC5b, CC5a, APE5b, APE6b).

### 3. *Методологическое описание*

(a) **Концептуальная база:** Принципы по защите будущих поколений сформулированы в Основных принципах безопасности Международного агентства по атомной энергии. Определения и категории радиоактивных отходов МАГАТЭ даются в соответствующих стандартах. В каждой из стран ВЕКЦА разработаны и действуют в рамках санитарных норм и правил “Нормы радиационной безопасности”. Применительно к этим нормам принято основное определение “активность” – мера радиоактивности какого-либо количества радионуклида, находящегося в данном энергетическом состоянии в данный момент времени, единица активности – Бк.

(b) **Методы измерения:** Объемом радиоактивных отходов в упакованной/кондиционной форме должен быть реальный объем контейнера в кубических метрах ( $m^3$ ). Объем радиоактивных отходов, находящихся на конец года в некондиционной форме, должен определяться на основе принятого метода создания кондиционных условий, который будет использован позже для размещения отходов.

(c) **Наличие международно-апробированной методологии:** Существующая оценка радиологической опасности размещения радиоактивных отходов достаточно продвинутая и используется как основа для регулирующих решений во многих странах.

### 4. *Базовые данные*

(a) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Необходимы данные по ежегодному объему различных типов радиоактивных отходов в кубических метрах в год ( $m^3/год$ ). Первичным источником данных являются правительственные органы на национальном или государственном уровне. Другими источниками могут быть базы данных, поддерживаемые международными организациями, такими как Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) или ОЭСР/МЭА.

(b) **Трудности и ограничения:** Объем радиоактивных отходов выражает лишь приблизительную величину опасности этих отходов. Для определения фактического воздействия на здоровье людей и окружающую среду требуется анализ местонахождения отходов, учитывающий изотопный и химический состав отходов.

(c) **Наличие баз данных:** На национальном уровне, объем образованных радиоактивных отходов может быть получен из отчетов, поддерживаемых различными производителями отходов, или в объединенной форме из национальных регулирующих органов. Почти треть государств - членов МАГАТЭ имеет национальную систему учета радиоактивных отходов. Объединенная Конвенция по безопасному управлению отработанным топливом и безопасному управлению радиоактивными отходами, после вступления в силу, обяжет Стороны создать и поддерживать национальные инвентаризации радиоактивных отходов.

### 5. *Международные организации*

(a) **Лидирующая организация:** Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

(b) **Другие организации и учреждения:** Правительственные и межправительственные органы, а также ЕС, ОЭСР/МЭА и ЮНЕП.

### 6. *Дополнительная информация*

(a) **Литература:**

- IAEA's Safety Guides (Safety Series No. 111-G-1.1), 1994. *Classification of Radioactive Waste*.
- IAEA's Safety Standards (Safety Series No. 111-S-1), 1995. *Establishing a National System for Radioactive Waste Management*.

- IAEA's Safety Fundamentals (Safety Series No. 111-F), 1995. *The Principles of Radioactive Waste Management*.
  - IAEA's Safety Standards (Safety Series No. 115), 1996. *International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources*.
  - ICRP Publication 46, 1996. *Radiation Protection Principles for the Disposal of Solid Radioactive Waste*, Pergamon Press, Oxford.
  - ICRP Publication 60, 1991. *1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Annals of the ICRP 21 (1- 3), Pergamon Press, Oxford.
  - *The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*, as adopted in September 1997.
- (b) **Страницы в Интернете:**
- <http://www.iaea.org>
  - <http://www.iea.org>
  - <http://www.unep.org>

## **КОНЕЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ**

### **1. Общее описание**

- (a) **Код:** EE18
- (b) **Краткое определение:** Потребление энергии транспортом, промышленностью и прочими секторами (сектором обслуживания, сельским хозяйством и жилищным сектором).
- (c) **Единица измерения:** toe (тонны нефтяного эквивалента) или Mtoe ( $10^6$ \*toe)
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель отсутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### **2. Роль в экологической политике**

(a) **Цель:** Показатель используется для анализа тенденции потребления энергии на участках конечных пользователей. Подобный анализ может быть проведен при помощи удельной энергоемкости, т.е. конечного энергопотребления на единицу ВВП. Чем меньше энергоемкость, тем меньше энергии используется на единицу материального достатка.

Цель для политики – разработка и выполнение конкретных мер в отдельных секторах экономики для повышения эффективности использования энергии (или снижения энергоемкости), а следовательно уменьшения воздействия на окружающую среду. Так например, стратегии, относящиеся к промышленности, включают стандарты эффективности, финансовые стимулы и либерализацию цен на энергоресурсы. Работа в жилищном секторе сосредоточена на применении стандартов энергоэффективности при строительстве новых зданий, реформы ценообразования на энергию и массово-просветительские компании.

(b) **Международные соглашения:** Рамочная Конвенция ООН об изменении климата и Киотский протокол призывают к ограничениям на общие выбросы парниковых газов (ПГ), основная доля которых приходится на выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемых видов топлива.

(c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Определенных целей для конечного энергопотребления не имеется. Киотский Протокол устанавливает ограничения для общих выбросов ПГ для промышленно-развитых страны и ряда стран с переходной экономикой.

(d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими общую энергоемкость (EE20), конечное энергопотребление на транспорте (TERM1 rev), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1rev, CC2rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии, и на транспорте (APE5b, APE6b, APE8b, APE4b rev).

### **3. Методологическое описание**

(a) **Концептуальная база:** Конечное потребление энергии включает потребление преобразованной энергии (т.е. электричества, тепла для общественного снабжения, продукты нефтепереработки, кокс, и т.д.) и непосредственное использование первичных видов топлива, таких как природный газ или возобновляемые источники энергии (т.е., солнечное тепло, биомасса) и выражается суммарным годовым результатом. Конечное потребление энергии исключает нефтехимическое сырье для промышленности.

(b) **Методы расчета:** Количественные значения конечного энергопотребления в целом по стране и по секторам экономики могут быть взяты в национальных энергетических балансах. Показатель складывается на основании отчетности различных предприятий и организаций. Эти отчеты, как правило, обрабатываются на местном уровне, а затем в целом по стране в национальном статистическом агентстве.

Например, для сектора “Транспорт” - основного потребителя ископаемых видов топлива, расчет энергопотребления выполняется на основе данных о потреблении в этом секторе

твердых, жидких и газообразных топлив, а также электроэнергии по видам транспортных средств: автомобильного, воздушного (внутренняя авиация), водного (речной и внутренняя морская навигация), железнодорожного и трубопроводного транспорта. Данные о потреблении транспортом топлива содержатся в статистической отчетности специальной формы, которая распространяется на предприятия и организации всех отраслей хозяйства независимо от организационно-правовой формы и формы собственности и обычно имеет годовую и квартальную периодичность.

Энергопотребление в “Жилом секторе” охватывает энергию, используемую в жилых домах, включая городские и сельские здания, многоквартирные дома, общежития, а также частный сектор. Основными источниками данных для расчета энергопотребления служат формы статистической отчетности от поставщиков услуг по тепло- и электроснабжению, коммунальных услуг и т.д. Дополнительными источниками могут быть счета за электричество и газ, а также счета за поставки тепла и топлива.

(с) **Наличие международно-апробированной методологии:** Конечное энергопотребление, также как энергопотребление по секторам, широко используется, но без стандартной методологии.

#### **4. Базовые данные**

(а) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Данные по конечному энергопотреблению по секторам имеются в национальных энергобалансах, а также в национальных статистических ежегодниках большинства стран.

(б) **Трудности и ограничения:** Статистическим учетом охвачены, как правило, крупные и средние предприятия, в то время как мелкие предприятия и некоммерческие хозяйства практически всегда остаются вне подобной статистики. Однако они не остаются вне учета валового потребления энергии, которое отражают общее энергопотребление в стране. Для расчета показателя иногда используются приближенные оценки. Так, например, при отсутствии статистических данных о потреблении топлива по категориям автотранспорта, можно оценить его на основе данных о количестве зарегистрированных в стране транспортных средств, среднегодовом пробеге и удельном потреблении топлива по категориям автотранспорта. Оценка, полученная этим способом, является очень приближенной, поскольку в ней не учитывается, сколько зарегистрированных автомобилей технически не исправны либо не используются.

(с) **Наличие баз данных:** Международное энергетическое агентство поддерживает наиболее полные базы данных по энергетическим балансам и оценкам, которые основаны прежде всего на национальных данных или данных, собранных из надежных региональных агентств. Энергетические данные МЭА представлены практически по всем развивающимся странам.

#### **5. Международные организации**

(а) **Лидирующая организация:** Международное энергетическое агентство (МЭА).

(б) **Другие организации и учреждения:** Ключевыми агентствами, участвующими в более детальном развитии показателя, является Статистическое бюро ЕС. МЭА имеет параллельные усилия со специальным направлением для стран, не являющихся членами ЕС.

#### **6. Дополнительная информация**

(а) **Литература:**

- МЭА: Энергетические балансы:
  - Энергетические балансы стран-членов МЭА
  - Энергетические балансы стран, не являющихся членами МЭА
- Статистическое бюро ЕС: Энергетические балансы

- IEA, Indicators of Energy Use and Efficiency: Understanding the Link Between Energy and Human Activity (OECD, Paris) 1997
- IEA, Key World Energy Statistics, 2003
- (b) **Страницы в Интернете:**
  - <http://www.iea.org>
  - <http://www.oecd.org>
  - <http://www.worldbank.org>

## **ОБЩЕЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПО ВИДАМ ТОПЛИВА**

### **1. *Общее описание***

- (a) **Код:** EE24
- (b) **Краткое определение:** Объем энергоносителей - жидкие, твердые, газообразные виды топлива, имеющиеся в наличии в течении данного года в стране.
- (c) **Единица измерения:** toe (метрические тонны нефтяного эквивалента) или Mtoe ( $10^6 \cdot \text{toe}$ )
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель отсутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### **2. *Роль в экологической политике***

(a) **Цель:** Показатель выражает первичное энергоснабжение или валовое внутреннее энергопотребление и является единицей измерения энергозатрат в экономике, широко используется для оценки использования различных видов топлива.

Энергия - ключевой фактор в развитии промышленности и обеспечении жизненно-важных услуг. Традиционно энергия расценивается как двигатель экономического прогресса. Однако, сегодняшняя практика производства и потребления энергии оказывают основное воздействие на окружающую среду. Определяющим фактором подобного воздействия является источник энергии. Например, использование угля в качестве топлива оказывает наибольшее воздействие из-за высокого уровня выбросов загрязняющих веществ, тогда как природный газ является самым экологически чистым среди ископаемых видов топлива, хотя его производство и транспортировка представляют мощный источник выбросов парниковых газов. Возобновляемые источники энергии оказывают наименьшее воздействие на природу. Долгосрочная цель - продолжить наращивание энергоэффективности более быстрыми темпами, чем увеличение энергопотребления, и переход к использованию экологически чистых возобновляемых энергоресурсов.

(b) **Международные соглашения:** Рамочная Конвенция ООН об изменении климата и Киотский Протокол призывают к ограничениям на общие выбросы парниковых газов (ПГ), основная доля которых приходится на выбросы  $\text{CO}_2$  от сжигания ископаемых видов топлива.

(c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Киотский Протокол устанавливает ограничения для общих выбросов ПГ для стран Приложения I (промышленно-развитые страны и ряд стран с переходной экономикой).

(d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими потребление возобновляемой энергии (EE26), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1rev, CC2rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии (APE5b, APE6b, APE8b).

### **3. *Методологическое описание***

(a) **Концептуальная база:** Общее энергопотребление (валовое внутреннее энергопотребление) является ключевой составляющей в энергетических балансах и относится к "выявленному" потреблению, т.е. предполагает использование данных по выявленному потреблению, а не по действительному потреблению, и рассчитывается по формуле, которая учитывает производство, экспорт, импорт, бункер и изменение запасов топлива. Производство (или первичное производство) является добычей первичных видов топлива, существующих в природе, таких как уголь, сырая нефть, природный газ, возобновляемая энергия. Международная торговля энергетических товаров основана на системе "общей торговли", т.е. все товары, которые вывозятся и ввозятся в страну регистрируются соответственно как экспорт и импорт. Данные по изменению запасов

представляют изменения в запасах производителей, импортеров и/или промышленных потребителей в начале и конце года. Бункер относится к топливу, поставляемому суднам, выполняющим международные морские и воздушные перевозки, независимо от принадлежности государству. Экспорт, импорт, бункер и изменение запасов включают данные как по первичным, так и по вторичным видам топлива (топливные продукты, такие как бензин и смазочные материалы, получаемые из первичных видов топлива).

(b) **Методы расчета:** Балансовый расчет по данным об общем потреблении основных видов топлива строится по следующей схеме:

- i. Для каждого вида топлива необходимо рассчитать объем потребления по следующей формуле: Первичное производство + Импорт - Экспорт - Бункер + /- Изменение запасов
- ii. Далее, используя переводные множители для каждого вида топлива, преобразовать полученные величины объемов к общим энергетическим единицам.
- iii. Суммирование всех объемов потребления по каждому виду топлива дает общее потребление энергии (валовое внутреннее энергопотребление)

(c) **Наличие международно-апробированной методологии:** Показатель находится в широком использовании, но без стандартной методологии. Имеются различные международные рекомендации.

#### **4. Базовые данные**

(a) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Данные по объему потребления различных видов топлива можно получить в национальных статистических агентствах, часть данных можно найти в национальных статистических ежегодниках. Помимо, национальных источников информации, имеются различные международные источники энергетической информации.

(b) **Трудности и ограничения:** Выявленное энергопотребление не всегда отражает величину действительного валового внутреннего потребления. Иными словами, расчет общего энергопотребления не обеспечивает точного потребления вторичных видов топлива и не дает полной картины по действительному потреблению специфических видов топлива и топливной продукции. Реальное значение показателя находится под влиянием множества экономических, социальных и географических факторов.

(c) **Наличие баз данных:** Международное энергетическое агентство в Париже и Статистический офис ООН в Нью-Йорке публикуют каталоги энергетической статистики, которые основаны на отчетах разных стран. Эти каталоги составляются на основе отчетов, представляемых этим организациям правительствами стран-участниц.

#### **5. Международные организации**

(a) **Лидирующая организация:** Департамент ООН по экономическим и социальным делам (DESA).

(b) **Другие организации и учреждения:** Международное энергетическое агентство Организации для экономического сотрудничества и развития (ОЭСР/МЭА) и Статистическое бюро ЕС.

#### **6. Дополнительная информация**

(a) **Литература:**

- ООН: Энергетические статистические ежегодники.
- ООН: Энергобалансы.
- Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances. United Nations, 1982.
- Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors. United Nations, 1987.
- Energy Statistics: A Manual for Developing Countries. United Nations, 1991.

- Key World Energy Statistics. IEA, 2003.
  - Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996.
- (b) **Страницы в Интернете:**
- <http://www.un.org/Depts/unsd>
  - <http://www.iea.org>
  - <http://www.iaea.org>
  - <http://www.oecd.org>.

## ОБЩАЯ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ

### 1. *Общее описание*

- (a) **Код: EE20**
- (b) **Краткое определение:** Объем энергозатрат на единицу ВВП.
- (c) **Единица измерения:** toe/\$ (тонн нефтяного эквивалента на доллары США) или Mtoe/\$ ( $10^6 \cdot \text{toe}/\$$ )
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель присутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### 2. *Роль в экологической политике*

- (a) **Цель:** Тенденция конечного энергопотребления относительно ВВП указывает на общую взаимосвязь между энергопотреблением и экономическим развитием и обеспечивает основу для приблизительной оценки энергопотребления и его воздействия на окружающую среду вследствие экономического роста. Одним из способов защиты окружающей среды от вредного воздействия использования энергии, является сокращение потребности в энергоемких услугах или поставка этих услуг с помощью более эффективных технологий. Цель политики – улучшение энергоэффективности и ослабление зависимости между экономическим развитием и энергопотреблением, в частности потреблением ископаемых видов топлива. Однако, для политиков, принимающих решения в энергетике, должны также использоваться показатели энергоемкости секторов.
- (b) **Международные соглашения:** Рамочная Конвенция ООН об изменении климата и Киотский Протокол призывают к ограничениям на общие выбросы парниковых газов (ПГ), основная доля которых приходится на выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемых видов топлива.
- (c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Определенные цели для энергоемкости не существуют. Киотский Протокол устанавливает ограничения для общих выбросов ПГ для стран Приложения I (промышленно-развитые страны и ряд стран с переходной экономикой).
- (d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими конечное энергопотребление (EE18), конечное энергопотребление на транспорте (TERM1 rev), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1rev, CC2rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии, и на транспорте (APE5b, APE6b, APE8b, APE4b rev).

### 3. *Методологическое описание*

- (a) **Концептуальная база:** Отношение энергопотребления к ВВП называется “энергоемкостью”. Термин “энергоемкость” лучше всего применим для определения отношения энергопотребления в секторах и под-секторах к объему выпущенной продукции или услуг. Показатель может быть назван также “агрегированной энергоемкостью” или “энергоемкостью в масштабах экономики”.  
Отношение конечного энергопотребления к ВВП определяет общую энергию, используемую для создания единицы материального достатка и представляет агрегированную величину энергопотребления, которая является результатом широкого круга действий по производству и потреблению. В определенных экономических секторах отношение энергопотребления к объему выпускаемой продукции представляет “энергоемкость” (если объем продукции измеряется в экономических единицах) или “удельное энергопотребление” (если объем продукции измеряется в физических единицах, таких как тонны или пассажиро-километры). Согласно вышесказанному, конечное энергопотребление следует разделить на компоненты по секторам (промышленность, транспорт, жилищный сектор, сфера услуг, сельское

хозяйство и т.д.) или под-секторам для определения энергоемкости секторов (под-секторов), учитывая, что энергопотребление данного сектора может быть связано с соответствующей единицей измерения объема выпускаемой продукции. Например, энергопотребление для производства стали связано с тоннами произведенной стали; энергопотребление на пассажирском транспорте связано с пассажиро-километрами; энергопотребление в строительстве - с общей площадью застройки.

Энергоемкость процесса (энергия, используемая на единицу выпущенной продукции) является обратной величиной “энергоэффективности” процесса (объем выпущенной продукции на единицу потребленной энергии).

**(b) Методы расчета:** Энергопотребление: Конечное энергопотребление и энергопотребление по секторам могут быть взяты из национальных энергетических балансов.

Единица измерения: Энергия измеряется в метрических тоннах нефтяного эквивалента (toe) или ее производных (Mtoe).

Выпускаемая продукция: Компоненты ВВП должны быть представлены в сопоставимых ценах для базисного года в долларах США и просуммированы.

Единица измерения: ВВП измеряется в долларах США, поэтому необходимо перевести национальную валюту в доллары США по паритету покупательной способности для базисного года.

Общая энергоемкость = Конечное энергопотребление/ВВП

**(c) Наличие международно-апробированной методологии:** Общая энергоемкость, также как энергоемкости секторов, широко используется, но без стандартной методологии.

#### **4. Базовые данные**

**(a) Требования к мониторингу и сбору данных:** Чтобы рассчитать показатель, необходимы следующие данные:

- i. Конечное энергопотребление или энергопотребление по секторам;
- ii. Реальный ВВП в долларах США.

Данные по конечному энергопотреблению по секторам имеются в национальных энергобалансах, а компоненты ВВП можно найти в национальных статистических ежегодниках большинства стран.

**(b) Трудности и ограничения:** Отношение агрегированного энергопотребления к ВВП, часто называемое “энергоемкостью” или “энергетическим отношением”, не является идеальным показателем энергоэффективности, устойчивости использования энергии или технологического развития. Агрегированное отношение зависит как от структуры экономики, так и от энергоемкости секторов, т.е. изменение в структуре экономики оказывают влияние на изменение показателя через какое-то время почти также же как изменение в энергоемкости секторов.

Расчет и интерпретация энергоемкости усложняются различиями в единицах измерения объема выпускаемой продукции, такими как габариты (например, автомобильный груз или объем холодильного устройства), особые характеристики (рулевое управление и автоматическая передача в автомобилях, морозильные камеры в холодильных устройствах), и использование (количество часов использования печи в год, использование транспортного средства, если пассажиро-километры являются единицей выпускаемой продукции).

Сравнение по странам отношения энергопотребления к ВВП затрудняется географическими факторами. Страны с большой площадью территории, например, имеют большой грузооборот. По сравнению со странами с умеренным климатом, страны с холодным климатом могут использовать на 20% больше энергии на душу населения для отопления помещений, в то время как страны с жарким климатом могут потреблять на 5% больше энергии на душу населения для кондиционирования воздуха. Страны с крупными сырьевыми отраслями промышленности могут использовать вдвое больше энергии на единицу обработанного сырья из-за высокой энергоемкости обработки сырья, в сравнении со странами, которые импортируют обработанные материалы.

Интерпретация отношения энергопотребления к ВВП в терминах воздействия на окружающую среду также затруднена различиями в воздействии на окружающую среду среди источников энергии. Например, экономика может быть энергоемкой, но использование возобновляемых энергоносителей сводит увеличение выбросов CO<sub>2</sub> к минимуму при росте ВВП.

Учитывая большое количество факторов, которые влияют на энергопотребление, отношение конечного энергопотребления к ВВП не должно использоваться как показатель энергоэффективности для принятия решений. Более полезным показателем энергоемкости является отношение энергопотребления секторов или под-секторов к объему выпущенной продукции или оказанных услуг.

(с) **Наличие баз данных:** Международное энергетическое агентство поддерживает наиболее полные базы данных по энергетическим балансам и оценкам, которые основаны прежде всего на национальных данных или данных, собранных из надежных региональных агентств. Энергетические данные МЭА представлены практически по всем развивающимся странам.

ВВП и добавочная стоимость для промышленности публикуются в Статистике национальных народнохозяйственных балансов ООН. “Международная финансовая статистика” МВФ содержит номинальный и реальный ВВП для большинства стран. Данные по компонентам ВВП могут быть получены в региональных банках развития или взяты из национальных статистических ежегодников.

## **5. *Международные организации***

(а) **Лидирующая организация:** Международное энергетическое агентство (МЭА).

(б) **Другие организации и учреждения:** Ключевыми агентствами, участвующими в более детальном развитии показателей для секторов, включающие энергоемкость и энергоэффективность, являются Статистическое бюро ЕС и Управление для энергетики и транспорта Европейской Комиссии. МЭА имеет параллельные усилия со специальным направлением для стран, не являющихся членами ЕС.

## **6. *Дополнительная информация***

(а) **Литература:**

- МЭА: Энергетические балансы:
  - Энергетические балансы стран-членов МЭА
  - Энергетические балансы стран, не являющихся членами МЭА
- Статистическое бюро ЕС: Энергетические балансы
- ООН: Статистика национальных народнохозяйственных балансов
- МВФ: Международная финансовая статистика
- IEA, Indicators of Energy Use and Efficiency: Understanding the Link Between Energy and Human Activity (OECD, Paris) 1997
- IEA, Key World Energy Statistics, 2003

(б) **Страницы в Интернете:**

- <http://www.un.org/Depts/unsd>
- <http://www.iea.org>
- <http://www.oecd.org>
- <http://www.worldbank.org>

## **ЦЕНЫ НА ЭНЕРГИЮ ПО ВИДАМ**

### **1. Общее описание**

- (a) **Код:** EE28 rev
- (b) **Краткое определение:** Внутренние цены на первичные энергоресурсы, электроэнергию, тепло.
- (c) **Единица измерения:** национальные денежные единицы
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель отсутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Не использовался.

### **2. Роль в экологической политике**

- (a) **Цель:** Цены на первичные энергоресурсы, электроэнергию и тепло являются одним из факторов, непосредственно определяющих объем потребления топлива в стране, а значит и выбросы загрязняющих веществ, включая парниковые газы. Для обеспечения эффективности энергетической отрасли и экономики в целом наиболее важное значение имеет то, чтобы цены отражали долгосрочные предельные издержки (ДПИ). Во многих странах с переходной экономикой цены на централизованные энергетические услуги (электро-, газо- и теплоснабжение) – особенно для жилого сектора – зачастую намного ниже ДПИ. Промышленные тарифы на энергию также являются сравнительно низкими. Разница между ценами и ДПИ покрывается субсидиями. Некоторые субсидии могут быть вполне приемлемыми: в принципе любая субсидия может быть оправданной, если ее отдача в плане повышения общественного благосостояния и улучшения качества окружающей среды превышает чистые экономические затраты. Долгосрочная цель должна состоять в том, чтобы привести уровень цен для различных категорий потребителей в соответствие с ДПИ при условии, что цены будут повышаться постепенно, а наиболее уязвимым слоям населения, которые могут оказаться в неблагоприятном положении в процессе осуществления перехода, будет гарантирована защита.
- (b) **Международные соглашения:** Не имеются.
- (c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Не имеются.
- (d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими общее энергопотребление по видам топлива (EE24), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1 rev, CC2 rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии (APE5b, APE6b, APE8b).

### **3. Методологическое описание**

- (a) **Концептуальная база:** Цены на все продукты, включая энергию, должны отражать затраты на производство и распределение, а также прибыль, позволяющую покрыть стоимость капитала. Энергия - это такой же товар, как любые другие товары. Цены на энергию, как правило, должны отражать долгосрочные предельные издержки (ДПИ) производства, передачи и распределения энергии, включая справедливую доходность от инвестиций. Предельные издержки определяются как затраты на производство дополнительной единицы продукта при использовании существующего акционерного капитала. Долгосрочные предельные издержки (ДПИ) - это предельные эксплуатационные затраты плюс затраты на дополнительные мощности, требующиеся для увеличения объема производства. При определении размеров ДПИ требуется рассчитать точную стоимость всех элементов системы энергоснабжения для различных категорий потребителей с учетом различий в параметрах нагрузки. Во многих странах цены, установленные для конечных потребителей, зачастую субсидируются. Субсидия на энергию определяется как любая мера,

предпринимаемая государством, которая затрагивает в первую очередь энергетическую отрасль и ведет к снижению стоимости производства энергии, увеличению объема средств, получаемых производителями энергии, или снижению цены, уплачиваемой ее потребителями. За базовый уровень принимаются рыночные цены и затраты.

(b) **Методы расчета:** В странах с переходной экономикой цены на энергопродукты и услуги обычно устанавливаются тем или иным государственным органом исходя из широких экономических соображений, таких, как защита определенных видов деятельности, например добычи полезных ископаемых, поддержание занятости и сокращение объема импорта, а также социальных соображений, таких, как поддержание уровня доходов малоимущих домохозяйств. Цены на первичные виды топлива и энергетические услуги для различных категорий потребителей являются фиксируемыми и могут быть получены в национальных энергетических министерствах или статистических агентствах.

(c) **Наличие международно-апробированной методологии:** Показатель не имеет стандартной методологии.

#### **4. Базовые данные**

(a) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Внутренние цены на энергопродукты и услуги имеются в национальных энергетических балансах, а также публикуются в национальных статистических ежегодниках многих стран.

(b) **Трудности и ограничения:** Сравнимость национальных данных ограничена, из-за различий в затратах на производство энергии.

(c) **Наличие баз данных:** Статистический офис ООН и Международное энергетическое агентство ОЭСР собирает данные и оценки, основанные на информации из национальных и международных источников.

#### **5. Международные организации**

(a) **Лидирующая организация:** Международное энергетическое агентство Организации для экономического сотрудничества и развития (ОЭСР/МЭА).

(b) **Другие организации и учреждения:** Всемирный энергетический совет (WEC), Статистический отдел ООН (UNSTAT), Европейская экономическая комиссия ООН (UNECE).

#### **6. Дополнительная информация**

##### **(a) Литература:**

- ООН: Статистические ежегодники и энергетические балансы
- Международное энергетическое агентство: Энергобалансы стран ОЭСР, Энергобалансы стран, не являющихся членами ОЭСР
- Всемирный энергетический совет: Обзор энергоресурсов
- Руководящие принципы реформирования ценообразования на энергию и субсидий в энергетике. ЕЭК ООН. 2003

##### **(b) Страницы в Интернете:**

- <http://www.un.org/Depts/unsd>
- <http://www.iea.org>
- <http://www.worldenergy.org>
- <http://www.unece.org/ie/se>

## **ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ**

### **1. Общее описание**

- (a) **Код:** EE26
- (b) **Краткое определение:** Доля энергии, полученной из возобновляемых источников, в общем энергопотреблении страны.
- (c) **Единица измерения:** %
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель присутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### **2. Роль в экологической политике**

- (a) **Цель:** Показатель выражает количественное соотношение между возобновляемыми и не возобновляемыми энергоресурсами в структуре энергетики. Зависимость экономики от не возобновляемых энергоресурсов (ископаемых видов топлива) нельзя расценивать устойчивой в долгосрочной перспективе, так как запасы ископаемых топлив в природе ограничены, а возобновляемые ресурсы могут осуществлять энергоснабжение непрерывно. С другой стороны, возобновляемые источники энергии рассматриваются как важнейшая возможность выбора для уменьшения неблагоприятного воздействия на окружающую среду вследствие выработки и потребления энергии. Цель для политики – безопасное энергоснабжение путем постепенного замещения топлив на основе ископаемых материалов возобновляемыми источниками энергии.
- (b) **Международные соглашения:** Не имеются.
- (c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Не имеются.
- (d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими общее энергопотребление по видам топлива (EE24), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1 rev, CC2 rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии (APE5b, APE6b, APE8b).

### **3. Методологическое описание**

- (a) **Концептуальная база:** Показатель содержит следующие элементы - потребление возобновляемой энергии и общее энергопотребление. Возобновляемая энергия является энергией, полученной из потоков энергии окружающей среды. Это определение включает энергию, произведенную из геотермальных источников, энергии солнца, приливов и отливов, ветра и волн, гидроресурсов и биогаза, промышленных и муниципальных отходов. Потребление возобновляемой энергии относится к “выявленному потреблению” т.е. предполагает использование данных по выявленному потреблению, а не по действительному потреблению, и рассчитывается по формуле, которая учитывает производство, экспорт, импорт и изменение запасов топлива.
- (b) **Методы расчета:** Общее энергопотребление по видам топлива:
  - i. Для основных видов топлива необходимо рассчитать объем потребления топлива по следующей формуле: Первичное производство + Импорт - Экспорт - Бункер + /- Изменение запасов
  - ii. Далее, используя переводные множители для каждого вида топлива, преобразовать полученные величины объемов к общим энергетическим единицам.
  - iii. Суммирование всех объемов потребления по каждому виду топлива дает общее потребление энергии (валовое внутреннее энергопотребление).Доля возобновляемой энергии = (объем потребления возобновляемой энергии / общее энергопотребление) \* 100.

(с) **Наличие международно-апробированной методологии:** Показатель не имеет стандартной методологии. Имеются различные международные рекомендации.

#### **4. Базовые данные**

(а) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Необходимы данные по использованию энергии, полученной из возобновляемых источников энергии, и общему энергопотреблению. Оба типа данных имеются в национальных энергетических балансах, а также в различных международных источниках энергетической информации. Национальные данные и оценки по возобновляемым энергоресурсам публикуются в национальных статистических ежегодниках многих стран.

(б) **Трудности и ограничения:** Из-за большого разнообразия форм возобновляемых источников энергии и их применений, сбор данных вызывает трудности. Сравнимость национальных данных ограничена из-за отсутствия стандартных методологий. Возобновляемые источники энергии предлагают наиболее чистый источник энергии, но они могут оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду, к примеру, потеря природной самобытности, изменение среды обитания, шум.

(с) **Наличие баз данных:** Статистический офис ООН и Международное энергетическое агентство ОЭСР собирает данные и оценки, основанные на информации из национальных и международных источников.

#### **5. Международные организации**

(а) **Лидирующая организация:** Департамент ООН по экономическим и социальным делам, Статистический отдел.

(б) **Другие организации и учреждения:** Всемирный энергетический совет (WEC), Международное энергетическое агентство Организации для экономического сотрудничества и развития (ОЭСР/МЭА), Статистическое бюро ЕС и Европейская экономическая комиссия ООН.

#### **6. Дополнительная информация**

##### **(а) Литература:**

- ООН: Статистические ежегодники и энергетические балансы
- Международное энергетическое агентство: Энергобалансы стран ОЭСР, Энергобалансы стран, не являющихся членами ОЭСР
- Всемирный энергетический совет: Обзор энергоресурсов

##### **(б) Страницы в Интернете:**

- <http://www.un.org/Depts/unsd>
- <http://www.iea.org>
- <http://www.worldenergy.org>
- <http://www.unece.org/ie/se>.

## **ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

### **1. Общее описание**

- (a) **Код:** EE27
- (b) **Краткое определение:** Доля электроэнергии, полученной из возобновляемых источников, в общем ежегодном объеме выработанной электроэнергии в стране.
- (c) **Единица измерения:** %
- (d) **Наличие в списке показателей КУР:** Показатель отсутствует в списке КУР.
- (e) **Использование в Киевской оценке:** Использовался.

### **2. Роль в экологической политике**

(a) **Цель:** Показатель выражает вклад возобновляемой энергии в общий годовой объем выработанной электроэнергии в стране. Динамика производства электроэнергии из возобновляемых источников за продолжительный период может характеризовать тенденции развития данных энергетических источников.

Основным источником антропогенного воздействия на окружающую среду является потребление энергии. Такое воздействие (например, выбросы парниковых газов) на электростанциях можно сократить за счет перехода на возобновляемые источники. Технологии использования возобновляемых источников, таких как ветер, солнце, гидроустановки, дадут возможность не только сократить неблагоприятное воздействие на окружающую среду, но в то же время автономно распределять электроэнергию вне централизованной сети электроснабжения. Цель для политики – более широкое использование экологически безопасных биотоплив, гидроэлектроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра и волн.

(b) **Международные соглашения:** Не имеются.

(c) **Международные целевые показатели или рекомендуемые стандарты:** Не имеются.

(d) **Связь с другими показателями:** Данный показатель связан с показателями, определяющими потребление возобновляемой энергии (EE26), выбросы парниковых газов, прогнозируемые выбросы парниковых газов, выбросы парниковых газов по основным секторам (CC1 rev, CC2 rev, CC5b), а также имеет связь с показателями, характеризующими загрязнение воздуха: выбросы загрязняющих веществ, связанные с производством энергии (APE5b, APE6b, APE8b).

### **3. Методологическое описание**

(a) **Концептуальная база:** Показатель содержит общий годовой объем выработанной электроэнергии, который включает электрическую энергию, произведенную электростанциями и небольшими установками, входящими в состав энергетической отрасли, или предприятиями, не относящимися к энергетике (например, электричество, выработанное, на небольших станциях крупного промышленного предприятия для собственных нужд и для близлежащих жилых районов). Единицы измерения электроэнергии – киловатт-часы. Возобновляемая энергия является энергией, полученной из потоков энергии окружающей среды. Это определение включает энергию, произведенную из геотермальных источников, энергии солнца, приливов и отливов, ветра и волн, гидроресурсов и биогаза, промышленных и муниципальных отходов.

(b) **Методы расчета:** Данные по общему объему выработанной электроэнергии и электроэнергии из возобновляемых источников складывается на основании отчетов различных энергетических объектов в стране.

Доля электроэнергии из возобновляемых источников = (объем электроэнергии из возобновляемых источников / общий объем электроэнергии) \* 100.

(с) **Наличие международно-апробированной методологии:** Показатель не имеет стандартной методологии.

#### **4. Базовые данные**

(а) **Требования к мониторингу и сбору данных:** Необходимы данные по производству электроэнергии из различных энергетических источников. Подобные данные имеются в национальных энергетических балансах, а также в различных международных источниках энергетической информации. Национальные данные и оценки по использованию возобновляемых энергоресурсов (в том числе для выработки электроэнергии) публикуются в национальных статистических ежегодниках многих стран.

(б) **Трудности и ограничения:** Из-за большого разнообразия форм возобновляемых источников энергии, учет произведенной энергии вызывает трудности. Сравнимость национальных данных ограничена из-за отсутствия стандартных методологий. Возобновляемые источники энергии предлагают наиболее чистый источник энергии, но они могут оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду, например, способствуя потере природной самобытности, изменению среды обитания, шуму.

(с) **Наличие баз данных:** Статистический офис ООН и Международное энергетическое агентство ОЭСР собирает данные и оценки, основанные на информации из национальных и международных источников.

#### **5. Международные организации**

(а) **Лидирующая организация:** Департамент ООН по экономическим и социальным делам, Статистический отдел.

(б) **Другие организации и учреждения:** Всемирный энергетический совет (WEC), Международное энергетическое агентство Организации для экономического сотрудничества и развития (ОЭСР/МЭА), Статистическое бюро ЕС и Европейская экономическая комиссия ООН.

#### **6. Дополнительная информация**

##### **(а) Литература:**

- ООН: Статистические ежегодники и энергетические балансы
- Международное энергетическое агентство: Энергобалансы стран ОЭСР, Энергобалансы стран, не являющихся членами ОЭСР
- Всемирный энергетический совет: Обзор энергоресурсов

##### **(б) Страницы в Интернете:**

- <http://www.un.org/Depts/unsd>
- <http://www.iea.org>
- <http://www.worldenergy.org>
- <http://www.unecce.org/ie/se>.