

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
УЩЕРБА КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ  
СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ**

**О.Н. Соляник**

*Сумский государственный университет, г. Сумы*

*В данной работе обоснована целесообразность использования показателя энергетического ущерба, раскрыта его сущность, рассмотрены его виды, структура, механизм возникновения, приведены общие направления оценки.*

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время все большее внимание уделяется развитию энергетического подхода, в соответствии с которым экономическая и природная системы рассматриваются как открытые системы, получающие энергию от солнца, и взаимодействующие путем постоянного обмена веществом и энергией. Циркулируя во встречных направлениях, энергетические и стоимостные потоки характеризуют одни и те же процессы, однако, в отличие от стоимостных оценок, энергетические характеристики являются сугубо объективными, они не подвержены влиянию изменения процентных ставок, покупательной способности валюты, ценового регулирования. Кроме того, изучение закономерностей движения энергетических потоков в рамках глобальной биогеосистемы характеризует целесообразность хозяйственной деятельности с позиций системной целостности и неразрывного единства экономики и вмещающей её окружающей природной среды.

Проблема сбалансированного природопользования выходит на одно из первых мест из всех проблем экономического развития. Одну из ключевых позиций в этой области занимают вопросы, связанные с оценкой эколого-экономического ущерба. Значительный вклад в развитие данного направления внесли К. Гофман, О. Балацкий, А. Гусев, Е. Ушаков, Р. Раяцкас, Л. Мельник и др. Согласно разработанной ими концепции экономического ущерба от загрязнения окружающей среды [1,2], в том числе атмосферного воздуха, величина экономического ущерба соизмерима с прямыми производственными затратами производственных предприятий. По своему содержанию экономический ущерб от нарушения природной среды является экологической составляющей общественно необходимых затрат, связанной с производством и потреблением совокупного общественного продукта. Это прежде всего издержки, обусловленные влиянием загрязнения на здоровье людей (уменьшение производственного национального дохода, увеличение затрат на лечение и профилактику болезней), дополнительные расходы на компенсацию интенсивного износа основных фондов промышленности, коммунально-жилищного хозяйства и связанные с этим потери, уменьшение производственного потенциала сельского и лесного хозяйства и др.

Исследуя подходы к определению эколого-экономического ущерба, можно сделать вывод о том, что несмотря на множество отличий представленных трактовок по степени детализации форм, составляющих, факторов и объектов эколого-экономического ущерба, они имеют и общие черты. Так, например, практически все авторы подчеркивают, что все возможные убытки, потери и затраты материальных и нематериальных благ имеют стоимостное выражение, а следовательно, оцениваются с

позиций определения потерь понесенных экономикой, а не всей эколого-экономической системой в целом.

На наш взгляд, учет энергетических потерь, возникающих в результате несоответствия хозяйственной деятельности условиям гармоничного функционирования природных систем, будет способствовать минимизации неценной части отрицательных внешних эффектов как для экономических, так и для природных систем.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной работы является разработка теоретических и методических подходов к определению показателя энергетического ущерба.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Производственный процесс представляет собой трансформацию входящих потоков вещества и энергии в выходящие потоки готовой продукции и производственных отходов. В процессе трансформации часть входящих потоков рассеивается в пространстве, их величина не входит ни в потоки готовой продукции, ни в отходы. Попадая в окружающую среду в виде теплового, светового, электромагнитного излучения, химических или механических частиц, они могут вызвать загрязнение и стать причиной возникновения ущерба.

Механизм возникновения энергетического ущерба можно представить в виде схемы, показанной на рисунке 1.

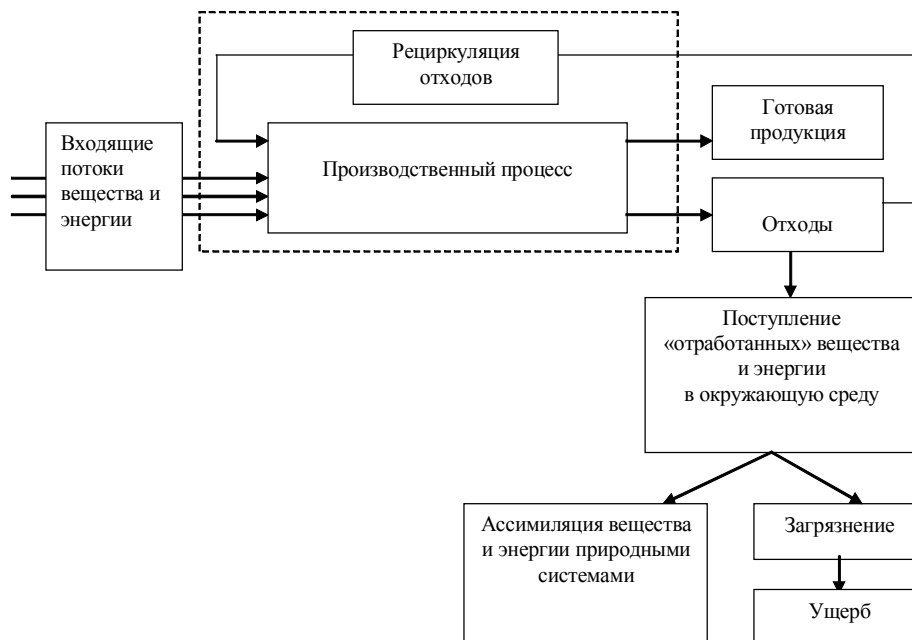


Рисунок 1 – Процесс возникновения энергетического ущерба

Негативные процессы, возникающие вследствие «распыления» в окружающей среде безвозвратно потерянных производственных потоков вещества и энергии, с одной стороны, приводят к изменению условий существования экономических систем, а с другой – к уменьшению потока энергии получаемой экономической системой из окружающей среды.

Общая схема возникающих взаимодействий и связанных с этим энергетических потерь представлена на рисунке 2.

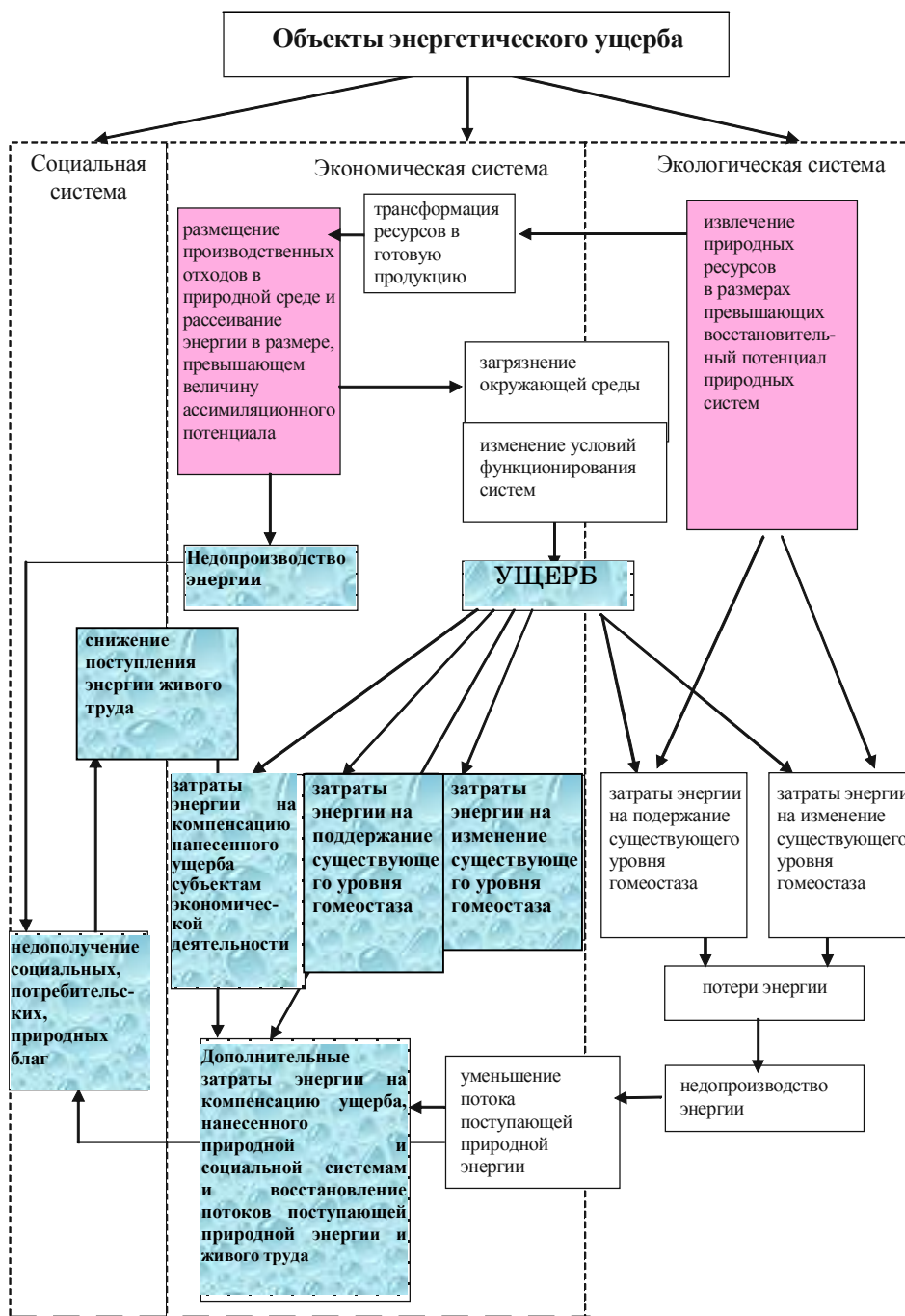


Рисунок 2 – Общая схема энергетических потерь, возникающих в результате несоответствия хозяйственной деятельности условиям гармоничного функционирования природных систем

Как видно из схемы, приведенной на рисунке 2, основными ущербобразующими факторами являются:

- извлечение природных ресурсов в размерах, нарушающих нормальное течение процессов в окружающей среде;

– поступление вещества и/или энергии, не свойственных данным природным системам, в объеме, превышающем их ассимиляционный потенциал. Поступление происходит за счет размещения отходов и «распыления» вещества и энергии в процессе производства.

Извлечение природных ресурсов в размерах, не нарушающих природного гомеостаза природных систем и «распыление» вещества и энергии в пределах возможностей их ассимиляционного потенциала, не приводит к изменению условий окружающей среды и не провоцирует возникновения негативных эффектов. Такая хозяйственная деятельность сопровождается затратами энергии по привлечению этих ресурсов в производственный процесс, затратами, необходимыми для их трансформации в готовую продукцию, а также с незначительными потерями свободной энергии и связанным с этим недополучением готовой продукции. При этом значительная часть энергетической полезности природных ресурсов, трансформируемая в энергетическую полезность готовой продукции, а часть, превышающая энергетические затраты на их привлечение и обработку, распределяется между участниками экономических отношений в виде прибыли, энергетического эффекта потребителя и налоговых платежей.

В случае если в процессе производственной деятельности возникает хотя бы один из этих факторов, происходит изменение условий окружающей среды, что служит «спусковым механизмом» появления энергетических затрат, составляющих величину эколого-экономического ущерба.

Возникающие при этом затраты можно разделить на две группы. Первая группа представляет собой непосредственные прямые потери. Вторая – альтернативные затраты. К первой группе относятся убытки, понесенные в результате бесполезных потерь вещества и энергии, а также снижение производительной способности факторов производства в изменившихся условиях внешней среды.

Затраты на компенсацию последствий бесполезных потерь вещества и энергии являются альтернативой недополучения свободной энергии: либо экономика недополучит определенное количество свободной энергии, либо ценой дополнительных энергетических затрат эта величина будет возмещена. В случае если компенсационные затраты не осуществляются в полном объеме – величина ущерба должна включать как понесенные дополнительные энергетические затраты, так и величину недополучения свободной энергии. Они представляют вторую группу.

Таким образом, структуру энергетического ущерба можно представить в виде схемы, приведенной на рисунке 3.

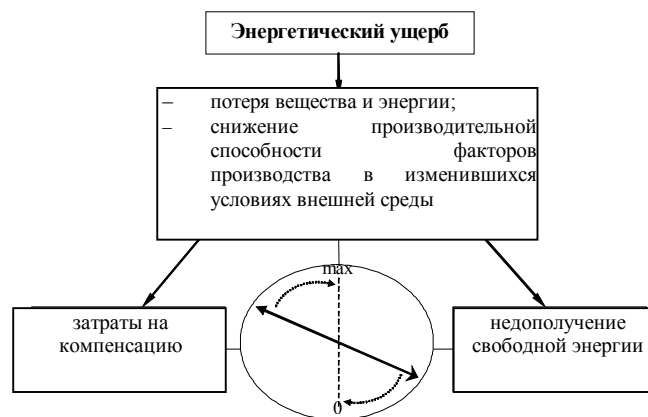


Рисунок 3 – Структура энергетического ущерба

Поэтому понятию энергетического ущерба, на наш взгляд, следует дать следующее определение.

*Энергетический ущерб* – затраты, потери и нерациональное использование энергии, обусловленные несогласованностью функционирования природных и экономических систем с последующим ухудшением качества или изменением условий окружающей среды.

Таким образом, энергетический ущерб представляет собой не что иное, как дополнительные энергетические потери или затраты, возникающие в процессе производства готовой продукции, а следовательно, должен учитываться при оценке энергетической эффективности как отдельного производственного звена, так и всей эколого-экономической системы в целом.

Объектами энергетического ущерба являются:

- предприятия-загрязнители;
- субъекты экономической деятельности, страдающие от воздействия предприятия-загрязнителя;
- природные системы.

Относительно источника загрязнения эколого-экономический ущерб можно дифференцировать на внешний и внутренний.

Внешний ущерб представляет собой ущерб, наносимый предприятием природным системам и смежным субъектам экономической деятельности.

Внутренний энергетический ущерб включает в себя:

- ущерб, возникающий в результате загрязнения окружающей среды самим предприятием (собственный внутренний ущерб);
- понесенный ущерб, возникающий при загрязнении окружающей среды смежными субъектами экономической деятельности.

Собственный внутренний энергетический ущерб является результатом деятельности самого предприятия – его выходящим потоком, а понесенный ущерб возникает в результате воздействия внешних факторов, т. е. выступает в качестве входящего потока.

Величину собственного внутреннего ущерба предприятия можно выразить в виде следующей формулы:

$$\mathcal{E}U_{BH}^C = D_{\mathcal{E}} + \mathcal{U}_{\Phi\Pi} + H\mathcal{E} + K\mathcal{Z}, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}U_{BH}^C$  – собственный внутренний энергетический ущерб;

$D_{\mathcal{E}}$  – размер безвозвратно потерянной энергии;

$\mathcal{U}_{\Phi\Pi}$  – потери энергии, вызванные снижением производственной способности факторов производства;

$H\mathcal{E}$  – потери, связанные с недопроизводством энергии в результате безвозвратной потери ресурсов и снижения производственной способности факторов производства;

$K\mathcal{Z}$  – энергетические затраты, направленные на снижение или компенсацию безвозвратной потери ресурсов и восстановление производственной способности факторов производства.

Величину понесенного внутреннего ущерба можно представить следующим образом:

$$\mathcal{E}U_{BH}^{\Pi} = D_{\mathcal{E}}^{\Pi} + \mathcal{U}_{\Phi\Pi}^{\Pi} + H\mathcal{E}^{\Pi} + K\mathcal{Z}^{\Pi}, \quad (2)$$

где  $\mathcal{E}U_{BH}^{\Pi}$  – потери энергии от понесенного ущерба;

$D_{\mathcal{E}}^{\Pi}$  – размер безвозвратно потерянных вещества и энергии в результате понесенного энергетического ущерба;

$У_{ФП}^П$  – снижение производственной способности факторов производства в результате понесенного ущерба;

$НЭ^П$  – потери, связанные с недопроизводством энергии в результате безвозвратной потери ресурсов и снижения производственной способности факторов производства;

$КЗ^П$  – энергетические затраты, направленные на снижение или компенсацию безвозвратной потери ресурсов и восстановление производственной способности факторов производства в результате понесенного ущерба.

Предложенное разграничение внутреннего энергетического ущерба предприятия на собственный и понесенный обусловлено тем, что, во-первых, механизм расчета региональных показателей энергетического ущерба должен исключать возможность двойного счета, во-вторых, этого требует необходимость определения энергетической эффективности отдельного предприятия.

Определение ущерба, наносимого предприятием окружающей среде, базируется на том, что основным индикатором сбалансированного развития экосистем является показатель производства свободной энергии. В случае развития деструктивных процессов, связанных с антропогенным воздействием, этот показатель резко сокращается. Поэтому, на наш взгляд, ущерб, наносимый природной системе в результате производственной деятельности, будет равен величине энергетических затрат, направленных на компенсацию негативных последствий, вызванных нарушением сбалансированности природных процессов, и недопроизводства свободной энергии этой системой, в результате недостаточной компенсации:

$$\mathcal{E}У_{ПС} = КЗ_{П} + П_{СЭ}, \quad (3)$$

где  $\mathcal{E}У_{ПС}$  – энергетический ущерб, наносимый природной системе;

$КЗ_{П}$  – затраты энергии, направленные на компенсацию негативных последствий, вызванных нарушением сбалансированности природных процессов;

$П_{СЭ}$  – потери (недопроизводство) свободной энергии природной системой из-за неполной компенсации нанесенного ущерба.

Внешний ущерб, наносимый предприятием смежным субъектам эколого-экономических отношений, будет состоять из энергетических затрат, направленных на компенсацию понесенных убытков и неоплаченной части ущерба.

$$\mathcal{E}У_{СЭД} = \sum_{i=1}^N (Кз_i + У_{Hi}^H), \quad (4)$$

где  $Кз_i$  – энергия, направленная на компенсацию убытков  $i$ -го субъекта,

$У_{Hi}^H$  – энергетические потери  $i$ -го субъекта в результате нанесенного ущерба.

$$У_{Hi}^H = \mathcal{E}У_{ВН}^П - Кз, \quad (5)$$

где  $У_{Н}$  – некомпенсированные потери энергии смежных субъектов экономической деятельности от нанесенного ущерба.

Энергетический ущерб социальной системы

$$\mathcal{E}У_{СС} = П\mathcal{E}_{СС} + Кз_{СС}, \quad (6)$$

где  $\mathcal{E}U_{CC}$  – энергетический ущерб социальной системы;

$\mathcal{E}U_{PC}$  – потери энергии (недопроизводство энергии) социальной системой;

$K_{зсс}$  – энергия, направленная на компенсацию энергетического ущерба социальной системы.

Общая величина энергетического ущерба, наносимого общей системе эколого-экономических отношений в результате потерь энергии при осуществлении производственной деятельности отдельного предприятия, будет составлять:

$$\mathcal{E}U = \mathcal{E}U_{ВН}^C + \mathcal{E}U_{PC} + \mathcal{E}U_{сэд} + \mathcal{E}U_{CC}, \quad (7)$$

где  $\mathcal{E}U$  – общая величина энергетического ущерба, наносимого предприятием системе эколого-экономических отношений в результате потерь энергии при осуществлении производственной деятельности;

$\mathcal{E}U_{ВН}^C$  – величина собственного внутреннего энергетического ущерба предприятия;

$\mathcal{E}U_{PC}$  – величина ущерба, наносимого природным системам;

$\mathcal{E}U_{сэд}$  – величина эколого-экономического ущерба, наносимого предприятием другим субъектам экономической деятельности;

$\mathcal{E}U_{CC}$  – энергетический ущерб, наносимый предприятием социальным системам.

Показатель энергетического ущерба в регионе в результате потерь энергии при осуществлении производственной деятельности может быть рассчитан как сумма общего энергетического ущерба всех предприятий:

$$\mathcal{E}U_p = \sum_{i=1}^N \mathcal{E}U_i, \quad (8)$$

где  $\mathcal{E}U_p$  – размер энергетического ущерба, возникающего в результате потерь энергии предприятиями данного региона;

$\mathcal{E}U$  – общая величина энергетического ущерба, наносимого  $i$ -ым предприятием общей системе эколого-экономических отношений в результате потерь энергии при осуществлении производственной деятельности;

$N$  – количество предприятий в данном регионе.

Рассчитанные таким образом показатели собственного внутреннего, понесенного, общего и регионального энергетического ущерба позволят выявлять как размер энергетического ущерба отдельных предприятий, так и их «вклад» в формирование энергетического потенциала всего региона.

Однако помимо отрицательных внешних эффектов в результате производственной деятельности предприятия могут оказывать и положительное воздействие на окружающую среду.

Энергетические поступления представляют собой используемые, но неоплачиваемые, дополнительные потоки энергии или снижение энергетических затрат одних субъектов экономической деятельности в результате производственной деятельности других. Они могут выступать в виде улучшения качества используемых ресурсов, снижения энергетических затрат или отрицательного воздействия различных факторов.

Характерной чертой энергетических поступлений является то, что даже при желании предприятия отстранить от их использования

смежных субъектов, осуществить это практически невозможно. Кроме того, если в последнее время активно разрабатываются подходы по учету и компенсации нанесенного энергетического ущерба, механизм учета и оплаты энергетических поступлений практически отсутствует.

### ВЫВОДЫ

Беспрецедентное углубление эколого-экономических противоречий, имеющее место на данном этапе развития, требует совершенствования подходов по минимизации и компенсации неоцененной части негативных внешних эффектов, которые возникают в результате несбалансированности производственной деятельности с процессами окружающей природной среды.

В данной работе обоснована целесообразность использования показателя энергетического ущерба, который представляет собой затраты и нерациональное использование энергии, обусловленные несогласованностью функционирования природных и экономических систем с последующим ухудшением условий окружающей среды, а также приведены основные направления его оценки.

### SUMMARY

*The article focuses on the expediency of the usage of the energy damage index - its essence is revealed, its types, structure and the mechanism of the origine are observed, the basic directions of its evaluation are given.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балацкий О.Ф. Экономика чистого воздуха. – К.: Наукова думка, 1979. – 296 с.
2. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 190 с.
3. Мельник Л.Г. Экологическая экономика: Учебник – Сумы: Университетская книга, 2001. – 350 с.
4. Новосад В.О. Екологічна складова у ціноутворенні на підприємствах теплоенергетичної галузі України: Дис. ... канд. економ. наук: 08.08.01. – Суми: СумДУ, 2000. – 203с.
5. Прыкин Б.В. Новейшая теоретическая экономика. Гиперэкономика (концепции философии и естествознания в экономике). – М.: Банки и биржи ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
6. Хайман Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение / Пер. с англ.: В 2-х т. - М.: Финансы и статистика, 1992. - Т. 1.- 384 с.

**Соляник О. Н.**, канд. экон. наук, доцент,

*Поступила в редакцию 16 сентября 2008 г.*